



特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(51) 国際特許分類 5 H04N 7/13		A1	(11) 国際公開番号 (43) 国際公開日	WO 94/17634 1994年8月4日 (04.08.94)
(21) 国際出願番号 (22) 国際出願日		PCT/JP94/00064 1994年1月19日 (19. 01. 94)		
(30) 優先権データ 特願平5/7046 1993年1月19日 (19. 01. 93) JP 特願平5/10302 1993年1月25日 (25. 01. 93) JP				
(71) 出願人 (米国を除くすべての指定国について) ソニー株式会社 (SONY CORPORATION) [JP/JP] 〒141 東京都品川区北品川6丁目7番35号 Tokyo, (JP)				
(72) 発明者; および (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ) 矢ヶ崎陽一 (YAGASAKI, Yoichi) [JP/JP] 米満 潤 (YONEMITSU, Jun) [JP/JP] 鈴木輝彦 (SUZUKI, Teruhiko) [JP/JP] 〒141 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内 Tokyo, (JP)				
(74) 代理人 井理士 松隈秀盛 (MATSUKUMA, Hidemori) 〒160 東京都新宿区西新宿1丁目8番1号 新宿ビル Tokyo, (JP)				
(81) 指定国 AU, CN, JP, KR, US, 欧州特許 (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE)				
添付公開書類 国際調査報告書 補正書				

(54) Title: IMAGE SIGNAL ENCODING METHOD, IMAGE SIGNAL ENCODER, IMAGE SIGNAL DECODING METHOD, IMAGE SIGNAL DECODER, AND IMAGE SIGNAL RECORDING MEDIUM

（54）発明の名称

图像信号符号化方法、图像信号符号化装置、图像信号复号化方法、

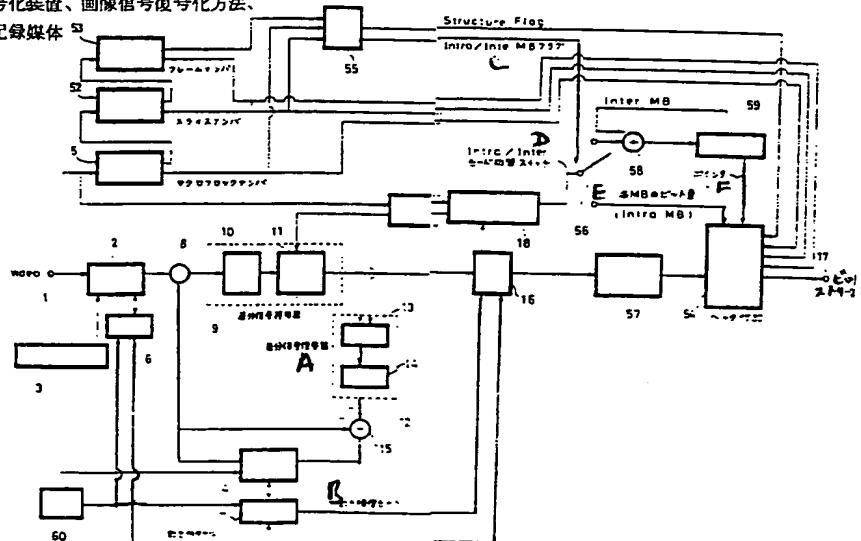
雨後憶

```

53 ... frame number
52 ... slice number
5 ... macro-block number
7 ... motion vector
A ... differential sign
9 ... differential sign
B ... motion compensation
C ... Intra/Inter MB flag
D ... Intra/Inter mode
E ... bit quantity of ce
F ... pointer
17 ... bit streams
54 ... header addition

```

(57) Abstract



When a moving image is encoded, a region for effecting intra-coding is dispersed into part of a screen unit but not into the whole screen such as a frame or a field. Further, a flag representing its structure is added. The structure of encoded image data is modified for high speed reproduction in accordance with the data of the flag, and is transmitted or recorded. When the encoded data is decoded, the region for which decentralized intra-coding is effected is decoded by using the multiplexed flag, and smooth and high speed normal or reverse reproduction is made. Accordingly, the present invention can accomplish an encoder, a recorder, a device for recording/transmission formatting (bit stream syntax) and reproduction, and a decoder in order to smoothly reproduce a moving image data at a high speed either in normal or reverse mode.

(57) 要約

動画像を符号化する際に、Intra codingを行う領域を、フレームもしくはフィールド等の画面全体ではなく画面単位以下に分散させる。さらに、その構造を示すフラグを付加する。このフラグの情報に従って、符号化した画像データを高速再生用にデータの構成を変更して、伝送もしくは記録する。そして動画像符号化データを復号化する際に、多重化されたフラグを用いて、分散されたIntra codingを行われた領域を、復号することにより、なめらかな高速正転および逆転再生を行う。これによって、高速再生が選択された場合に、動画像データを滑らかに高速正転及び逆転再生し得る動画像符号化装置、記録装置、記録／伝送フォーマット（ビットストリーム Syntax）および再生装置、復号化装置を実現できるようにする。

情報としての用途のみ

PCTに基づいて公開される国際出願のパンフレット第1頁にPCT加盟国を同定するために使用されるコード

AM アルメニア	CZ チェコ共和国	KP 朝鮮民主主義人民共和国	NZ ニュージーランド
AT オーストリア	DE ドイツ	KR 大韓民国	PL ポーランド
AU オーストラリア	DK デンマーク	KZ カザフスタン	PT ポルトガル
BB バルバドス	EE エストニア	LJ リヒテンシュタイン	RO ルーマニア
BE ベルギー	ES スペイン	LK スリランカ	RU ロシア連邦
BF ブルキナ・ファソ	FI フィンランド	LT リトアニア	SD スーダン
BG ブルガリア	FR フランス	LU ルクセンブルグ	SE スウェーデン
BJ ベナン	GA ガボン	LV ラトヴィア	SI スロヴェニア
BR ブラジル	GB イギリス	MC モナコ	SK スロバキア共和国
BY ベラルーシ	GE グルジア	MD モルドバ	SN セネガル
CA カナダ	CN ギニア	MG マダガスカル	TD チャード
CF 中央アフリカ共和国	GR ギリシャ	ML マリ	TG トーゴ
CG コンゴー	HU ハンガリー	MN モンゴル	TJ タジキスタン
CH スイス	IE アイルランド	MR モーリタニア	TT トリニダードトバゴ
CI コート・ジボアール	IT イタリー	MW マラウイ	UA ウクライナ
CM カメルーン	JP 日本	NE ニジェール	US 米国
CN 中国	KE ケニア	NL オランダ	UZ ウズベキスタン共和国
CS チェコスロバキア	KG キルギスタン	NO ノルウェー	VN ヴィエトナム

明細書

発明の名称 画像信号符号化方法、画像信号符号化装置、
画像信号復号化方法、画像信号復号化装置
及び画像信号記録媒体

5 技術分野

本発明は動画像のデータ圧縮に好適な、符号化方法、復号化方法、符号化装置、復号化装置、記録媒体および記録、再生および復号化する装置に関する。

10 背景技術

従来、動画像データは情報量が極めて多いため、これを記録再生するには連続的な伝送速度が極めて高い記録媒体が要求され、現在例えばNTSCテレビジョン方式のビデオ信号は、いわゆる磁気テープや光ディスクに記録し再生するようになされている。

15 これに加えてビデオ信号を、より小型で記録情報量の少ない記録媒体に長時間記録しようとする場合には、ビデオ信号を高能率符号化して記録すると共にその読み出し信号を能率良く復号化する手段が不可欠となり、このような要求に応えるべく、ビデオ信号の相関を利用した高能率符号化方式が提案されており、その1
20 つにMPEG (Moving Picture Experts Group) 方式がある。

このMPEG方式は、まずビデオ信号の画像フレーム間の差分を取ることにより時間軸方向の冗長度を落とし、その後離散コサイン変換 (DCT (discrete cosine transform)) 等の直交変換手法を用いて空間軸方向の冗長度を落とし、このようにしてビデオ信号を能率良く符号化して所定の記録媒体に記録し得るようになされている。

またこのようにして高能率符号化されたビデオ信号が記録され

た記録媒体を再生する場合には、再生信号について逆直交変換等で効率良く復号化してビデオ信号を再生し得るようになされている。

通常上述のようにして高能率符号化されたビデオ信号が記録された記録媒体を高速再生する場合、数フレームおきに復号化を行ないこれを通常再生と同じ速度で出力することにより高速再生を実現し得るようになされている。

ところで、上述のMPEG方式による符号化においては、一つのビデオシーケンスはフレーム群 (GOP) 、例えば 12 フレーム単位に分割されており、各フレームは予測方式によって 3 種類に分類される。

I : Intra coding フレーム (I ピクチャ)

P : 過去のフレームから動き予測を行なうフレーム (P ピクチャ)

B : 過去及び未来のフレームから動き予測を行なうフレーム (B ピクチャ)

GOP の構成の従来例を図 26 に示す。ここで GOP 中での各フレームの表示順番をフレーム番号と定義する。12 フレームで構成される GOP の場合、12 番目のフレームのフレーム番号は 11 となる。図 26 は、1 GOP 内に、少なくとも 1 フレームの I ピクチャがある例である。図 26 では、I2 が I ピクチャであり、フレーム全体が、Intra coding されている。

このように、従来のMPEG方式においては、フレーム間の動きを予測して符号化が行なわれており、現在のフレームに対して過去又は未来のフレームの復号化画像なしでは復号化が不可能なフレームが存在するため、必ずしも自由にフレームを選んで高速に再生することはできない問題がある。

実際上、直接アクセスして復号化が可能なフレームは、通常十数フレームに 1 フレーム存在する Intra coding フレ

ーム（以下これをイントラフレームと呼ぶ）のみであり、これらイントラフレームのみを再生しても動きの粗い高速再生しかできない。

5 またこのような問題を解決するため、全フレームについて数倍の処理速度で復号化すれば高速再生が可能になるが、ハードウェア上の制約から復号化の処理速度を数倍にすることはほとんど実現が不可能であった。

10 更に、イントラフレームのみを再生する場合にもデータの読みだし時間、およびトラックジャンプに必要な時間が大きいためほとんど実現が不可能であった。

15 本発明は以上の点を考慮してなされたもので、復号化の処理速度を上げることなく滑らかな高速正転及び逆転再生を実行し得る動画像復号化装置を提案しようとするものである。

15 発明の開示

かかる課題を解決するため、本発明に係る画像信号符号化方法においては、1枚の画像を複数のスライスに分割して符号化し、上記スライス内のイントラ符号化されたマクロブロックの構成を示すイントラスライス情報をヘッダに付加する。

20 また、本発明に係る復号化方法においては、符号化画像信号の所定のヘッダから、各スライス内のイントラ符号化されたマクロブロックの構成を示すイントラスライス情報を復号化し、上記復号化された情報に基づいて、上記符号化画像信号から上記イントラ符号化されたマクロブロックを取り出す。

25 第1の本発明は、画像信号を符号化する画像信号符号化方法において、1枚の画像を複数のスライスに分割して符号化し、上記スライス内のイントラ符号化されたマクロブロックの構成を示すイントラスライス情報をヘッダに付加する画像信号符号化方法で

ある。

第2の本発明は、上記ヘッダは、シンクコードを有するスライスヘッダである画像信号符号化方法である。

5 第3の本発明は、上記スライスの先頭がイントラ符号化されるマクロブロックになるように上記スライスを割り当てる画像信号符号化方法である。

10 第4の本発明は、すべてのマクロブロックがイントラ符号化されるスライスと、それ以外のスライスとに上記複数のスライスを割り当てて符号化し、スライス内のすべてのマクロブロックがイントラ符号化されているか否かを示す上記イントラスライス情報を上記ヘッダに付加する画像信号符号化方法である。

15 第5の本発明は、複数枚の画像に対し、イントラ符号化される領域の少なくとも一部がそれぞれ異なるように、上記イントラ符号化される領域を分散して符号化する画像信号符号化方法である。

20 第6の本発明は、スライスヘッダの直後にスライス内の上記イントラ符号化されたマクロブロックの符号化データを移動する画像信号符号化方法である。

25 第7の本発明は、G O P ヘッダの直後にG O P 内の上記イントラ符号化されたマクロブロックの符号化データを移動する画像信号符号化方法である。

第8の本発明は、上記イントラ符号化される領域に応じた制限範囲内で動き補償を行って上記複数枚の画像信号を符号化する画像信号符号化方法である。

30 第9の本発明は、画像信号を符号化する画像信号符号化装置において、1枚の画像を複数のスライスに分割して符号化する符号化手段と、上記スライス内のイントラ符号化されたマクロブロックの構成を示すイントラスライス情報をヘッダに付加する付加手段とを有する画像信号符号化装置である。

第10の本発明は、上記ヘッダは、シンクコードを有するストライスヘッダである画像信号符号化装置である。

第11の本発明は、上記符号化手段は、上記ストライスの先頭が
5 イントラ符号化されるマクロブロックになるように上記ストライス
を割り当てる画像信号符号化装置である。

第12の本発明は、上記符号化手段は、すべてのマクロブロック
10 がイントラ符号化されるストライスと、それ以外のストライスとに
上記複数のストライスを割り当て符号化し、上記付加手段は、ストライス内
のすべてのマクロブロックがイントラ符号化されているか
15 否かを示す上記イントラストライス情報を上記ヘッダに付加する
画像信号符号化装置である。

第13の本発明は、上記符号化手段は、イントラ符号化される
領域の少なくとも一部がそれぞれ異なるように、上記イントラ符号化
20 される領域を分散して符号化する画像信号符号化装置である。

第14の本発明は、ストライスヘッダの直後にストライス内の上記
イントラ符号化されたマクロブロックの符号化データを移動する
順序入れ替え手段を有する画像信号符号化装置である。

第15の本発明は、G O P ヘッダの直後にG O P 内の上記イントラ
25 符号化されたマクロブロックの符号化データを移動する順序
入れ替え手段を有する画像信号符号化装置である。

第16の本発明は、上記符号化手段は、上記イントラ符号化
される領域に応じた制限範囲内で動き補償を行って上記複数枚の
画像信号を符号化する画像信号符号化装置である。

第17の本発明は、符号化画像信号を復号化する画像信号復号
25 化方法において、符号化画像信号の所定のヘッダから、各ストライス
内のイントラ符号化されたマクロブロックの構成を示すイントラ
ストライス情報を復号化し、上記復号化されたイントラストライス
情報を基づいて、上記符号化画像信号から上記イントラ符号化さ

れたマクロブロックを取り出す画像信号復号化方法である。

第18の本発明は、上記ヘッダは、シンクコードを有するスライスヘッダであって、上記シンクコードを検出することにより、上記各スライスの始まりを特定する画像信号復号化方法である。

5 第19の本発明は、記録メディアから上記符号化画像信号を变速再生し、取り出された上記イントラ符号化されたマクロブロックを復号化して、变速再生画像を生成する画像信号復号化方法である。

10 第20の本発明は、上記復号化されたマクロブロック以外のマクロブロックを過去に復号化された参照画像からコピーして復号化することにより、上記变速再生画像を生成する画像信号復号化方法である。

15 第21の本発明は、上記復号化されたマクロブロックを過去に復号化された参照画像に上書きして上記变速再生画像とする画像信号復号化方法である。

20 第22の本発明は、符号化画像信号を復号化する画像信号復号化方法において、記録メディアから符号化画像信号を通常の速度で再生し、再生された符号化画像信号の所定のヘッダから、各スライス内のイントラ符号化されたマクロブロックの構成を示すイントラスライス情報を復号化し、復号化された上記イントラスライス情報に基づいて、上記イントラ符号化されたマクロブロックの符号化データを、符号化時の順序に並べ替え、並べ換えられた符号化画像信号を復号化して通常再生画像を生成する画像信号復号化方法である。

25 第23の本発明は、上記符号化画像信号は、スライス内のイントラ符号化されたマクロブロックの符号化データがスライスヘッダの直後に移動された信号である画像信号復号化方法である。

第24の本発明は、上記符号化画像信号は、G O P 内の上記イ

ントラ符号化されたマクロブロックの符号化データがG O P ヘッダの直後に移動された信号である画像信号復号化方法である。

第25の本発明は、符号化画像信号を復号化する画像信号復号化装置において、符号化画像信号の所定のヘッダから、各ライス内のイントラ符号化されたマクロブロックの構成を示すイントラライス情報を復号化する手段と、上記復号化されたイントラライス情報を基づいて、上記符号化画像信号から上記イントラ符号化されたマクロブロックを取り出す抽出手段とを有する画像信号復号化装置である。

第26の本発明は、上記ヘッダは、シンクコードを有するライスヘッダであって、上記シンクコードを検出する手段を有する画像信号復号化装置である。

第27の本発明は、記録メディアから上記符号化画像信号を变速再生する手段と、上記抽出手段により取り出された上記イントラ符号化されたマクロブロックを復号化して、变速再生画像を生成する復号化手段とを有する画像信号復号化装置である。

第28の本発明は、上記復号化手段は、上記復号化されたマクロブロック以外のマクロブロックを過去に復号化された参照画像からコピーして復号化することにより、上記变速再生画像を生成する画像信号復号化装置である。

第29の本発明は、上記復号化手段は、上記復号化されたマクロブロックを過去に復号化された参照画像に上書きして上記变速再生画像とする画像信号復号化装置である。

第30の本発明は、符号化画像信号を復号化する画像信号復号化装置において、記録メディアから符号化画像信号を通常の速度で再生する再生手段と、再生された符号化画像信号の所定のヘッダから、各ライス内のイントラ符号化されたマクロブロックの構成を示すイントラライス情報を復号化する手段と、復号化さ

5

れた上記イントラスライス情報に基づいて、上記イントラ符号化されたマクロブロックの符号化データを、符号化時の順序に並べ変える並べ換え手段と、並べ換えられた符号化画像信号を復号化して通常再生画像を生成する手段とを有する画像信号復号化装置である。

10

第31の本発明は、上記符号化画像信号は、スライス内のイントラ符号化されたマクロブロックの符号化データがスライスヘッダの直後に移動された信号である画像信号復号化装置である。

15

第32の本発明は、上記符号化画像信号は、G O P 内の上記イントラ符号化されたマクロブロックの符号化データがG O P ヘッダの直後に移動された信号である画像信号復号化装置である。

15

第33の本発明は、符号化画像信号が記録された画像信号記録媒体において、1枚の画像を複数のスライスに分割して符号化し、上記スライス内のイントラ符号化されたマクロブロックの構成を示すイントラスライス情報をヘッダに付加して符号化ビットストリームを生成し、上記符号化ビットストリームを記録メディア上に記録することにより生成された画像信号記録媒体である。

20

つまり、動画像を符号化する際に、Intra codingを行う領域を、フレームもしくはフィールド等の画面全体ではなく画面単位以下に分散させる。

さらに、その構造を示すフラグを付加する。上記フラグの情報に従って、符号化した画像データを高速再生用にデータの構成を変更して、伝送もしくは記録する。

25

動画像符号化データを復号化する際に、多重化されたフラグを用いて、分散された、Intra codingを行われた領域を、復号することにより、なめらかな高速正転および逆転再生を行う。

図面の簡単な説明

図 1 A は本発明画像信号の画像符号化装置の一実施例の構成を示すブロック図である。

5 図 1 B は本発明画像信号の画像符号化装置の一実施例の構成を示すブロック図である。

図 2 A は本発明画像符号化装置の動作を説明するための M B
s t a r t c o d e を示す図である。

図 2 B は本発明画像符号化装置の動作を説明するための M B
カウンタリセットを示す図である。

10 図 2 C は本発明画像符号化装置の動作を説明するための S l i
c e s t a r t c o d e を示す図である。

図 2 D は本発明画像符号化装置の動作を説明するためのスライ
スカウンタリセットを示す図である。

15 図 2 E は本発明画像符号化装置の動作を説明するためのフレー
ムスタートを示す図である。

図 2 F は本発明画像符号化装置の動作を説明するためのフレー
ムリセットを示す図である。

図 3 は本発明の画像復号化装置の一実施例の構成を示すブロッ
ク図である。

20 図 4 は本発明の I n t r a S l i c e の符号化手順を説明す
るための図である。

図 5 は本発明の I n t r a C o l u m n の符号化手順を説明す
るための図である。

図 6 A は本発明のスライス構造を説明するための図である。

25 図 6 B は本発明のスライス構造を説明するための図である。

図 6 C は本発明のスライス構造を説明するための図である。

図 6 D は本発明のスライス構造を説明するための図である。

図 6 E は本発明のスライス構造を説明するための図である。

図 7 A は本発明のビットストリームの構成を示す Slice with No Intra MBs の場合を示す図である。

図 7 B は本発明のビットストリームの構成を示す Slice with all Intra MBs の場合を示す図である。

5 図 7 C は本発明のビットストリームの構成を示す Slice with some Intra MBs の場合を示す図である。

図 7 D は本発明のビットストリームの構成を示す順序を変更した Bitstream の場合を示す図である。

10 図 8 は MPEG のスライスレイヤーの Syntax を示す図である。

図 9 は本発明の Syntax の MPEG への導入を示す図である。

図 10 は本発明の Syntax の MPEG への導入を示す図である。

15 図 11 A は本発明のビットストリームの構成を示す Slice with no Intra MBs を示す図である。

図 11 B は本発明のビットストリームの構成を示す Slice with some Intra MBs (all Intra MBs も含む) を示す図である。

20 図 12 は本発明の Syntax の MPEG への導入を示す図である。

図 13 は本発明の Syntax の MPEG への導入を示す図である。

25 図 14 は本発明の Syntax の MPEG への導入を示す図である。

図 15 は本発明の Syntax の MPEG への導入を示す図である。

図 16 は本発明の Syntax の MPEG への導入を示す図で

ある。

図17は本発明のエンコードシステムの一実施例の構成を示すブロック図である。

図18は本発明のデコードシステムの一実施例の構成を示すブロック図である。

図19は本発明のデコードシステムの一実施例の構成を示すブロック図である。

図20は高速再生時のヘッド軌道を説明するための図である。

図21は高速再生時のヘッド軌道を説明するための図である。

図22Aは本発明のビットストリームの構成を説明するための図である。

図22Bは本発明のビットストリームの構成を説明するための図である。

図23Aは本発明のビットストリームの構成を説明するための図である。

図23Bは本発明のビットストリームの構成を説明するための図である。

図24Aは本発明のケース(A)におけるビットストリームの構成を示す図である。

図24Bは本発明のケース(B)におけるビットストリームの構成を示す図である。

図24Cは本発明のケース(C)におけるビットストリームの構成を示す図である。

図24Dは本発明のケース(D)におけるビットストリームの構成を示す図である。

図25は本発明のビットストリームの構成を示す図である。

図26は従来の符号化手順を説明するための図である。

発明を実施するための最良の状態

以下、本発明に係る符号化方法、復号化方法、符号化装置、復号化装置及び記録媒体の実施例について、図面を参照しながら説明する。

[エンコーダ及びデコーダ]

5 先ず、画像信号の高能率符号化及び復号化方法について図1、3を用いて説明する。これは、動き補償予測符号化とDCT (D i s c r e t e C o s i n e T r a n s f o r m) 等の符号化を組み合わせたハイブリッド (H i b r i d) 方式である。

10 ハイブリッド符号化方式は、テレビ電話のための動画像の符号化規格であるC C I T T (国際電信電話諮詢委員会) のH. 261やI S O - I E C / J T C 1 / S C 2 / W G 1 1 (通称M P E Gという) で進行してきた蓄積メディア用の動画像符号化の規格などにおいて広く採用されている。

15 動き補償予測符号化は、動画像信号の時間軸方向の相関を利用した方法であり、現在符号化対象である画像を、すでに復号再生されてわかっている画像信号から予測し、その時の予測誤差と動きベクトル、予測モードなどの動き情報を伝送することで、符号化に必要な情報量を圧縮する方法である。

20 この時の動き補償予測誤差信号を振幅軸方向の相関を利用して、符号化する。この差分信号符号化器の一例としては、D C T 変換と量子化を組み合わせた方式が、代表的なものである。D C T 符号化は、画像信号の持つフレーム内 (フィールド内) 2次元相関性を利用して、ある特定の周波数成分に信号電力を集中させ、この集中分布した係数のみを符号化することで情報量の圧縮を可能とする。

25 図1にハイブリッド符号化器102のブロック図を示す。画像入力端子1より入力された画像信号はフィールドメモリー群2へ供給される。メモリコントローラ3は、予め設定されたビデオシ

一ケンスに従って、フィールドメモリー群2及びフィールドメモリ群4の読み出を制御する。

また、メモリコントローラ3は、現在符号化対象でありフィールドメモリー群2から読み出される画像のマクロブロックの先頭毎に同期して、スライス・スタートコードをマクロブロックカウンタ5に供給する。

動き予測回路6は、フィールドメモリー群2へ供給されている画像信号に対して、現在符号化対象である画像中の画素の動き予測を過去画像と未来画像を参照して行なう。動き予測は、現在符号化対象である画像中のブロック画素信号と参照される過去画像または未来画像とのブロックマッチングであり、ブロックの大きさは例えば 16×16 画素である。この時の過去および未来の参照画像は、メモリコントローラ3から出力される動き予測参照画像指示信号に従ってフィールドメモリー群2の中から指定される。動き予測回路6は、ブロックマッチングでの予測誤差が最小である場合の参照画像中のブロック位置を動きベクトルとして、動き補償回路7へ供給する。

ROM60には、各フレーム中に割り当てられた、高速再生用のIntra frame codingマクロブロックの分布パターンが記憶されている。動き予測回路6は、ROM60に記憶された分布パターンに応じて、ブロックマッチングの検索範囲を制限する。これにより、検出される動きベクトルの範囲が制限され、動き補償の範囲が制限されることになる。

動き補償回路7は、後述する既に復号再生された画像が蓄えられているフィールドメモリー群4から、動きベクトルで指定されたアドレスに位置するブロック画像信号の出力を指示する。この時の参照画像は、メモリコントローラ3から出力される動き補償参照画像指示信号に従ってフィールドメモリー群2の中から指定

される。フィールドメモリ群4から出力された動き補償されたブロック画像信号は、適応的な動作となっており、ブロック単位で以下の4種類の動作から最適なものに切替えることが可能である。

- ・過去の再生画像からの動き補償モード。
- 5 ・未来の再生画像からの動き補償モード。
- ・過去未来の両再生画像からの動き補償モード {過去の再生画像からの参照ブロックと未来の再生画像からの参照ブロックを1画素毎に線形演算(たとえば平均値計算)をする。}
- ・動き補償なし {すなわち画像内(イントラ)符号化モードである。この場合、ブロック画像信号の出力は、零であることに等しい。}

モードの切替え手段としては、例えば上記4種類のモードで出力されるそれぞれのブロック画素信号と現在符号化対象のブロック画素信号との1画素毎の差分値の絶対値の総和が最小であるモードが選択される。ここで選択されたモードは動き補償モード信号として後述のVLC器16に出力される。

動き補償回路7へは、ROM60から高速再生用のIntra frame codingマクロブロックの分布パターンが供給される。動き補償回路7は、この分布パターンにおいてイントラ符号化が指定されているマクロブロックについては、上記のモード切り換えの判定結果によらず、動き補償モードとしてイントラ符号化モードを設定する。

フィールドメモリ群2から供給される現在符号化対象のブロック画素信号とフィールドメモリ群4から供給される動き補償の施されたブロック画素信号は、減算器8にて1画素毎の差分値が計算され、その結果、ブロック差分信号が得られる。ブロック差分信号は、差分信号符号化器9に供給され、符号化信号が得られる。この符号化信号は、差分信号復号化器10に供給され、ここで復

号化されてブロック再生差分信号となる。

差分信号符号化器9の構成としては、DCT(ディスクリートコサイン変換)器11とその出力係数を量子化する量子化器12からなる構成を適用できる。この場合、ブロック信号復号化器10の構成としては、量子化係数を量子化テーブルにより逆量子化する逆量子化器13とその出力係数を逆DCTする逆DCT器14からなる構成を適用する。

ブロック再生差分信号は、フィールドメモリ群4から出力されるブロック画像信号と加算器15にて、1画素毎に加算され、その結果、ブロック再生信号が得られる。このブロック再生信号はフィールドメモリ群4の中からメモリコントローラ3により指定されるフィールドメモリーへ格納される。

一方、差分信号符号化器9から出力された符号化信号は、動きペクトル、動き補償モード、量子化テーブルなどと共にVLC器(可変長符号化器)16にてハフマン符号などに可変長符号化され、スライスバッファメモリ57に蓄積された後、後述のFLC(固定長符号化器)54にてヘッダが付加された後、図示せぬバッファメモリを介して出力端子17からビットストリームとして一定の伝送レートで送出される。

図2に示すように、マクロブロックカウンタ51はフィールドメモリ群2から読み出される画像に同期してメモリコントローラ3から出力されるマクロブロックスタートコードをカウントする。例えば1スライスが44マクロブロックから構成される場合、44のマクロブロックスタートコードを数えた後、カウンタをリセットし、スライスカウンタ52に1スライスを加算する。また例えば1フレームが30スライスから構成される場合、スライスカウンタ52が30になるとスライスカウンタをリセットし、フレームカウンタ53を1フレーム加算する。

また例えば1 G O Pが15フレームから構成される場合、フレームカウンタ53が15になるとフレームカウンタをリセットする。

このマクロブロックカウンタ51、スライスカウンタ52、フレームカウンタ53の出力はF L C (ヘッダ付加器) 54、R O M 55にそれぞれのカウント値を出力する。

R O M 55にはG O P中の各フレーム中に割り当てられた、高速再生用のI n t r a f r a m e c o d i n gマクロブロックの分布パターンが記録されている。このR O M 55はフレームカウンタ51、スライスカウンタ52、マクロブロックカウンタ53のカウント値が入力されると、当該スライスのs t r u c t u r e - f l a gおよび当該マクロブロックが高速再生用I n t r a f r a m e c o d i n gマクロブロックであるかどうかを示すフラグをマクロブロックモード切替えスイッチ56に出力する。

V L C器16の出力はヘッダ情報中のI n t r a f r a m e c o d i n gマクロブロックの発生ビット量、ポインタを付加するため一度スライスバッファ57に入れられる。

ビットカウンタ18はV L C器16での各マクロブロックの発生ビット量をカウントする。その出力先はマクロブロックモード切替えスイッチ56によって切替えられる。イントラマクロブロックの場合、各マクロブロックの発生ビット量をF L C 54に出力する。

その他のマクロブロックの場合、発生ビット量を加算器58で加算し、レジスタ59に保持する。s t r u c t u r e f l a gが1になるところまでのマクロブロックの発生ビット量の和がポインタとなるので、この値をF L C 54に出力する。レジスタ59はスライススタートコードによりリセットされる。

F L C 5 4 は入力される、s t r u c t u r e f l a g 、ポインタ、各イントラマクロブロックの発生ビット量、マクロブロックカウンタの出力を参照し、後述するシンタックスに従いライスヘッダに情報を付加する。

5 本発明においては、基本的な符号化の手法は、M P E G の符号化の手法と同じである。ただし、ビットカウンター 1 8 は、後述するように、I n t r a M a c r o b l o c k の発生ビット数をカウントし、また、マクロブロックカウンタ 5 、ライスカウンタ 5 2 、フレームカウンタ 5 3 はマクロブロック数、ライス数及びフレーム数をそれぞれカウントする。これらのカウント情報はF L C 5 4 にフィードバックされ、F L C 5 4 はこのカウント情報に基づいて、後述する本発明のフラグをビットストリーム中に出力する。

10 15 次に本実施例での動画像復号化装置について図 3 に基づいて説明する。光ディスク等の伝送メディアを介して入力端子 2 1 より入力されたビットストリーム信号は、逆V L C 器 2 2 に供給される。逆V L C 器 2 2 は、それぞれの層のヘッダー情報を復号化し、得られた画像復号化のための制御情報をメモリーコントローラ 2 3 に記憶する。

20 また、逆V L C 器 2 2 から取り出された符号化ブロック信号 5 0 は、差分信号復号化器 2 4 へ供給され、ここで復号されブロック再生差分信号となる。差分信号復号化器 2 4 の構成としては、逆V L C 器 2 2 から取り出された量子化テーブルにより、量子化係数を逆量子化する逆量子化器 2 5 とその出力係数を逆D C T 25 (ディスクリートコサイン変換) する逆D C T 器 2 6 からなる構成を適用できる。

一方、逆V L C 器 2 2 から取り出された動きベクトル、動き補償モードは、動き補償器 2 7 へ入力され、それを受けて動き補償

器 27 は、既に復号再生された画像が蓄えられているフィールドメモリー群 28 の中から、ブロック画像信号の出力を指示する。

フィールドメモリー群 28 から出力されるブロック画像信号は、動き補償モードに応じた適応的な動作となっており、ブロック単位で以下の 4 種類の動作から最適なものに切替えることが可能である。ブロックの大きさは例えば 16×16 画素である。

- ・過去の再生画像からの動き補償モード。
- ・未来の再生画像からの動き補償モード。
- ・過去未来の両再生画像からの動き補償モード {過去の再生画像からの参照ブロックと未来の再生画像からの参照ブロックを 1 画素毎に線形演算 (たとえば平均値計算) をする。}
- ・動き補償なし {すなわち画像内 (イントラ) 符号化モードである。この場合、ブロック画像信号の出力は、零であることに等しい。}

ブロック再生差分信号は、フィールドメモリー群 28 から出力されるブロック画像信号と、加算器 29 にて 1 画素毎に加算され、その結果、ブロック再生信号が得られる。ブロック再生信号は、フィールドメモリー群 28 の中からメモリーコントローラ 23 により指定されたフィールドメモリーへ格納される。フィールドメモリー群 28 に蓄えられた再生画像は、メモリーコントローラ 23 により指定された出力画像指示信号に従って、指定された再生画像が端子から出力される。

以上のようにして画像復号化装置を構成し、ビットストリームから画像を再生する。

次に符号化方法の詳細について説明する。以下の説明においては、画像の単位をフレームとして説明するが、インターレース画像については、フィールドを単位としてもよい。

先ず、Intra Macroblock の分散について説明

する。

図4、5に、本発明のGOPの構成を示す。本発明では、Iピクチャの代わりに、PピクチャとBピクチャで、GOPを構成する。図の斜線の領域のように、Pピクチャの一部の領域を、Intra frame codingする。そして、Pピクチャ毎に、Intra frame codingされる領域をずらしながら符号化する。

図4の場合には、Intra frame codingされる領域を画面上で上から下へずらす例（以下、Intra Sliceと呼ぶ）を示し、図5は、Intra frame codingされる領域を画面上で左から右へずらす例（以下、Intra Columnと呼ぶ）を示しているが、ずらす方向は、下から上でもよいし、右から左でもよい。

但し、Iピクチャを設定し、上記Pピクチャの場合と同様に高速再生用データとして画面上の領域を確保するようにしても良い。但し、この場合、高速再生をする時、高速再生用データとして確保した領域のみを再生する。

次に領域の制限について説明する。

Intra frame codingされる領域は、1GOPで、少なくとも、画面の全体をカバーするようにずらす。すなわち、図4、5のIntra frame codingされる領域（図中の領域Aで示される部分）を集めると、少なくとも、画面全体をカバーするように制限する。具体的には、Intra frame codingされる領域は、画面上で間隔が空かないように構成されるか、もしくは、重なり合うように構成される。

まず、図4、5において、あるフレームのIntra frame codingされる部分を、Aとする。そのフレームから

予測符号化される次のPピクチャにおいて、Intra frame codingされる部分Aの、図4では上に存在し、図5では左に存在する部分をBとする。すなわち、Bは、それ以前のPピクチャにおいて、Intra frame codingされた部分である。また、AとBをあわせた部分をCとする。

このとき、あるフレームの部分Cは、そのフレームから予測符号化される次のPピクチャの部分Bに等しいか、もしくは、より広い部分をカバーする。例えば、P5のCは、P8のBの幅に等しいか、もしくは、より広い部分をカバーする。

10 次にスライスの割り当てについて説明する。

スライスの割り当ては例えば図6の(A)のように1マクロブロックラインで画面の左から始まり右端で終了するようにスライスの分割を行なう。

15 またこの変形として、上述のように分散させたIntra frame codingマクロブロックがスライス内の先頭になるようスライスの分割を行なうことも可能である。

20 図6の(B), (C)は上記のように分散させたIntra frame codingマクロブロックがカラム状に配置されたIntra Columnの場合を示している。図6の(B)は、1つのスライスが画面の右端で終了しない例を示しており、図6の(C)は、1つのスライスが画面の右端で必ず終了する例を示している。

25 またこの変形として、スライス内の全てのマクロブロックがIntra frame codingマクロブロックであるか、またはそれ以外の2通りになるようにスライスの分割を行なうことも可能である。図6の(D), (E)は上記のようにスライスの分割を行った場合を示している。図6の(D)は、1つのスライスが画面の右端で終了しない例を示しており、図6の(E)

は、1つのスライスが画面の右端で必ず終了する例を示している。

次に動き補償の制限について説明する。

本発明では、Pピクチャの動き補償に制限を設ける。図4、5
であるフレームの部分Bは、そのフレームが参照する過去のフレ
ームの部分Cからの動き補償だけに制限する。
5

この制限では、あるフレームの部分Cが、そのフレームから予
測符号化されるPピクチャの部分Bに等しい場合、部分Bでは、
実際に動き補償が制限される。すると、部分Bの境界にあるブロ
ックでは、動き補償が制限されるので、効率が多少落ちる。たと
えは、図4では、P8の部分Bの下部の境界にあるブロックでは、
10 P5の部分Cからのみ動き補償されるので、下から上への動きを
補償することはできない。同様に、図5では、P8の部分Bの右
側の境界にあるブロックでは、P5の部分Cからのみ動き補償さ
れるので、右から左への動きを補償することはできない。

15 しかし、部分Cが、部分Bより広い範囲をカバーしている場合
には、動き補償の制限は緩やかになり、たとえば、重複する部分
が、動き補償の範囲より広い範囲をカバーしている場合には、動
き補償の制限は実際にはなく、効率が落ちない。

以上の領域の制限と、動き補償の制限により、部分Cは、1G
20 OPで、少なくとも1度は、全画面をカバーする。ここで、部分
Cは、あるフレームのIntra frame codingされる部分Aと、それ以前のPピクチャのIntra frame
codingされる部分Bから構成されるので、部分Cは、1
GOP内のIntra frame codingの情報だけで
25 構成できる。

このため、以上の領域の制限と、動き補償の制限により、ビッ
トストリームの途中から、復号を始めても、少なくとも1GOP
のデータを復号化した後には、ミスマッチのない（符号化側と一

致した) 復号ができる。すなわち、ランダムアクセスが保証される。

具体的な例として、画像の大きさを、横 720 画素、縦 480 ラインとし、符号化する範囲の単位を 16 画素 × 16 ラインとする。これを、マクロブロックと呼ぶ。このマクロブロックは、画面の左から右、上から下の順番で伝送される。このマクロブロックの伝送順に、幾つか集めた単位をスライスと呼ぶ。たとえば、以下の説明では、例として、画面の 1 列分のマクロブロック集めて、スライスとする。具体的な例では、720 画素 / 16 画素 = 45 マクロブロックとなる。また、480 ライン / 16 ライン = 30 スライスとなる。

図 4 で、Intra frame coding される部分 A を、画面全体をちょうどカバーするには、P ピクチャは、4 ピクチャなので、たとえば、7 スライスと 8 スライスづつ交互に Intra frame coding する。また、重なり合うようにするには、Intra frame coding される部分 A を、たとえば 10 スライスづつとし、P5 の B を 7 スライス、P8 の B を 13 スライス、P11 の B を 20 スライスとすると、3 スライスと 2 スライスづつ重なる。

図 4 で、Intra frame coding される部分 A を、画面全体をちょうどカバーするには、P ピクチャは、4 ピクチャなので、たとえば、11 マクロブロック幅づつ 3 回と 12 マクロブロック幅を 1 回だけ Intra frame coding する。また、重なり合うようにするには、Intra frame coding される部分 A を、たとえば 12 マクロブロック幅づつとし、P5、P8 の B を 11 マクロブロック幅とすると、1 マクロブロック幅づつ重なる。

[ビットストリーム Syntax]

次にビットストリーム Syntax の例として、(Syntax 1), (Syntax 2), (Syntax 3), (Syntax 4), (Syntax 5), (Syntax 6) を説明する。先ずスライス構成フラグについて説明する。

5 上述の符号化によれば、Intra coding されたマクロブロックが画面上に分散されるので、この構造を示すフラグを新たに設ける。ここで、MPEGのsyntaxは、階層となっているが、最も下位でシンクコードが、用いられている単位は、スライスである。このため、本実施例では、スライスのヘッダーに構造を示すフラグを設ける。シンクコードは一種の同期信号であり、そのビット・パターンがビットストリーム中でそれ以外では、発生が禁止されている独特（ユニーク）なコードである。そのため、スタートコードを検出することにより、ビットストリームの途中からの再生（ランダムアクセス）や、伝送路途中でエラーが起こった場合の復帰が可能となる。

10

15

本実施例においては、あるスライス内に、高速正転および逆転再生時に、復号すべき Intra frame coding されたマクロブロックが存在するか、否かを示し、さらに存在する場合には、どのような構成になっているかを示すフラグを FLC 回路 54 により、ビットストリーム中に設ける。但し、ここでいう Intra frame coding されたマクロブロックとは、高速正転および逆転再生用に固定的に Intra frame coding されたマクロブロックを示すものであり、通常の P ピクチャの符号化において、適応的に選択されて Intra frame coding されたマクロブロックについては、以下のフラグは適用されないものである。

20

25

たとえば、図 4 の Intra Slice の場合には、あるスライスには、Intra frame coding されたマク

ロブロックが存在せず、別のスライスでは、スライス内の全てが、
 Intra frame codingされたマクロブロックで構成される。また、図5のIntra frame Columnの場合では、スライス内的一部のマクロブロックがIntra frame codingされている。以上のスライスのビットストリームを図示すると、図7 (A), (B), (C) となる。
 (Syntax 1)

図7 (A), (B), (C) の3種類のスライスを区別するために、次に示す表(1)のように、フラグ (Structure flag) を設ける。

(表1)

Structure flag	スライスの種類
1 0	Slice with all Intra MBs
1 1	Slice with some Intra MBs
0	Others

さらに、図7の(B)のように、スライス内の全てのマクロブロックがIntra frame codingされている場合には、すなわち、Structure flag = "1 0" の場合には、次のように、内部の構成を示す表(2)に示すフラグを設ける。

(表2)

Structure flag="10"の場合

5

Flag	bit数
MB Number	16bit
Length	24bit × N個

MB Number:Slice内のIntra MBの個数

10 (このフラグは、16bitの固定長のフラグとしたが、VLCでもよい。)

Length:MB Numberで示される、N個のIntra MBのbit量

(このフラグは、24bitの固定長のフラグとしたが、VLCでもよい。)

また、図7の(C)のように、スライス内の一画のマクロブロックがIntra frame codingされている場合には、すなわち、Structure flag="11"の場合には、次のように内部の構成を示す表(3)に示すフラグを設ける。

(表3)

Structure flag="11"の場合

20

Flag	bit数
Horizontal MB Adress	16bit or VLC
Pointer	24bit
MB Number	16bit
Length	24bit × N個

Horizontal MB Adress:Intra MBの画面の左端からのAddress

(単位はMBの個数、このフラグは、16bitの固定長のフラグでもよく、MPEGで用いられている、MacroBlock Address IncrementとおなじVLCでもよい。)

5 Pointer:Slice headerの所定の位置から、Intra MBまでのPointer
(単位はbit、このフラグは、24bitの固定長のフラグとしたが、VLCでもよい。)

MB Number:Slice内のIntra MBの個数
(このフラグは、16bitの固定長のフラグとしたが、VLCでもよい。)

Length:B Numberで示される、N個のIntra MBのbit量
(このフラグは、24bitの固定長のフラグとしたが、VLCでもよい。)

10 以上のフラグにより、スライス内的一部のマクロブロックがIntra frame codingされている場合でも、Intra frame codingされているマクロブロックを、ビットストリーム全体をデコードせずに、Slice header内のフラグの情報だけで、取り出すことができる。

15 以上のフラグを、たとえば、現在のMPEG 2で検討されている図8のsyntax (ISO-IEC/JTC1/SC29/WG11 N0328 Test Model 13, Draft Revision 1の61頁に記載) のquantizer scaleの後に、図9に示す形式で導入する。

20 上記のように意図的に分散させたIntra frame codingがスライス内で不連続に2箇所以上存在する場合、どちらか一方のみの情報を上記ヘッダとして記録する。

(Syntax 2)

25 Syntax 1を変形したSyntax 2を用いることも可能である。スライス内の全てのマクロブロックがIntra frame codingされたスライスは、スライス内的一部のマクロブロックがIntra frame codingされたス

ライスに含まれるとみなせるため、図7の(B)および(C)を同一のフラグで記述することもできる。この場合Structure flagは次に示す表(4)のように1ビットとなる。

(表4)

5

Structure flag	スライスの種類
1	Slice with some Intra MBs
0	Others

10

またstructure flag = "1"の場合、内部構成を示す表(5)に示すフラグを設ける。

(表5)

15

Flag	bit数
Horizontal MB Adress	16bit or VLC
Pointer	24bit
MB Number	16bit
Length	24bit × N 個

20

以上のフラグは図10の形式でMPEGのsyntaxのquantizer scaleの後に導入する。

25

(Syntax 3)

次にSyntax 2の変形であるSyntax 3を示す。

例えば、図6の(B)、(C)のようにIntra frame codingするマクロブロックがスライスの先頭になるよ

うにスライスを設定する場合、以下の Syntax を用いることにより伝送するフラグを減少させることができる。

この場合、スライスのビットストリームの構造としては図 11 の (A)、(B) の 2 通りである。また Intra frame 5 coding するマクロブロックが必ずスライスの先頭にあるため、Pointer、Horizontal MB Address を伝送する必要がなくなる。

この場合のフラグの例を次の表 6 に示す。

(表 6)

Structure flag	スライスの種類
1	Slice with some Intra MBs
0	Others

また structure flag = "1" の場合、内部構成を示す表 7 に示すフラグを設ける。

(表 7)

Structure flag = "1" の場合

Flag	bit数
MB Number	16bit
Length	24bit

以上のフラグは図 12 のように MPEG の syntax の quantizer scale の後に導入する。

(Syntax 4)

図6の(C), (D)に示すように、スライスが、そのスライス内の全てのマクロブロックがIntra frame codingマクロブロックであるスライスと、それ以外のスライスの2通りになるように分割されている場合、structure flagのみを伝送すれば良い。ただし、スライスの全てのデータを読み込むことができなかった場合、復号の方法としては、(1)読み込むことができたデータ分だけ復号する、(2)読み込んだ最後のマクロブロック即ち、データが途切れたマクロブロックのデータは捨て去る、(3)読み込んだ最後のスライス即ち、データが途切れたスライスのデータは捨て去る、という方法がある。この場合のフラグの例を次の表8に示す。このフラグはMPEGのsyntaxのquantizer scaleの後に図13に示す形式で導入される。

(表8)

15

Structure flag	スライスの種類
1	Slice with All Intra MBs
0	Others

20

(Syntax 5)

1.

25

syntax 5はsyntax 4の変形である。スライスが、そのスライス内の全てのマクロブロックがIntra frame codingマクロブロックであるスライスと、それ以外のスライスの2通りになるように分割されている場合、syntax 5と同様に表8に示すstructure flagを伝送し、かつIntra frame codingマクロブロックのビット数を伝送する。このフラグによりスライスの全てのデータを

読み込むことが出来たかどうかを、後段の逆量子化器 25 や逆 D C T 器で全データを復号化すること無しに、逆 V L C 器 22 における復号のみで、判定することが可能となる。この場合のフラグの例を次の表 9 に示す。このフラグは M P E G の s y n t a x の 5 q u a n t i z e r s c a l e の後に図 14 に示す形式で導入する。

(表 9)

Structure flag = "1" の場合

10

flag	Bit数
Total Length	VLC

15

ただし、復号の方法は、スライスの全てのデータを読み込むことができなかった場合、(1) 読み込むことができたデータ分だけ復号する、(2) 最後のマクロブロックのデータは捨て去る、(3) そのスライスは捨て去るという 3 種類の方法がある。

(S y n t a x 6)

20

s y n t a x 1 の変形として図 7 の 3 種類のスライス (A)、(B)、(C) を区別するために、次の表 10 に示すフラグ (S t r u c t u r e f l a g) を設けるようにしても良い。

(表 1 0)

Structure flag	スライスの種類
5 01	Slice without MBs for FF/FR
10	Slice with All MBs for FF/FR
11	Slice with some(not all) MBs for FF/FR
00	reserved

10 更に、図6の(D), (E)のように、スライス内の全てのマクロブロックが Intra frame coding されている場合には、すなわち、Structure flag = "10" の場合には、内部の構成を示す次の表11に示すフラグを設ける。

(表 1 1)

15 Structure flag = "10" の場合

Flag	bit数
MB Number	16bits
Length	24bits × N個 (MBs)

MB Number:Slice内の Intra MB の個数

Length:MB Number で示される、N個の Intra MB の bit の総量

また、Structure flag = "11" の場合には、

25 内部の構成を示す次の表12に示すフラグを設ける。

(表12)

Structure flag="11"の場合

Flag	bit数
Horizontal MB Adress	8bits
Pointer	16bits
MB Number	6bits
Length	12bits×N 個 (MBs)

10

Horizontal MB Adress: Intra MB の画面の左端からのAddress

Pointer: Slice header の所定の位置から、 Intra MB までの Pointer

MB Number: Slice 内の Intra MB の個数

Length: B Number で示される、 N 個の Intra MB の bit 総量

15

ただし、この場合、これらのフラグは図15に示すように MPEG のシンタックスの extra slice に導入する。またシーケンスヘッダには高速再生用データが記録されていることを示すフラグ DSM_F F / F R を図16のように付加する。

[エンコードシステム及びデコードシステム]

20

続いて、上述の符号化及び復号化装置を記録装置及び再生装置に適用した実施例について図面を参照しながら詳述する。まず本発明における動画像記録装置及び動画像再生装置の構成について説明する。

25

動画像記録装置の構成図を図17に示す。入力画像データ S 1 0 1 は入力端子 1 0 1 を通じて上述のハイブリッド符号化器 1 0 2 に入力され、上述の符号化方式に従って、符号化される。

ハイブリッド符号化器 1 0 2 の出力ビットストリーム S 1 0 2 はデータ選択器 1 0 3 に入力される。データ選択器 1 0 3 は出力

ビットストリーム S 1 0 2 中のスライスヘッダを復号し、そのスライス中に Intra frame coding されたマクロブロックが含まれるかどうかを示す信号（上述の Structure flag）をよみとり、これを FF 信号として順序入れ替え器 1 0 5 に出力する。

バッファ 1 0 4 を介して順序入れ替え器 1 0 5 に供給された Intra frame coding されたマクロブロックのデータは、順序入れ替え器 1 0 5 によって、FF 信号に基づいて後述するように、必要に応じて順序が入れ替えられ、データ S 1 0 3 として出力される。

データ S 1 0 3 は、ECC 回路 1 0 6 においてエラー訂正コードが付加され、変調器 1 0 7 を経て、記録ヘッド 1 0 8 にて、磁気テープや光ディスク等の記録メディアに記録される。

次に、実施例における動画像再生装置の構成図を図 1 8、1 9 に示す。図 1 8 はテープ状媒体の場合の構成図で、図 1 9 はディスク状媒体の場合の構成図である。

図 1 8 について説明する。本実施例においては磁気テープ 2 0 1 から回転ヘッドドラムに取り付けられた磁気ヘッド 2 0 2 で再生した信号を、プリアンプ 2 0 3 およびイコライザ 2 0 4 を介して復調器 2 0 5 に出力し、この復調器 2 0 5 により入力データを復調する。イコライザ 2 0 4 の出力は、又クロック再生回路 2 0 6 に出力され、このクロック再生回路 2 0 6 により再生信号に同期したクロック（以下再生クロックと称する。）を作成する。そして復調されたデータはゲート回路 2 0 8 に入力される。

高速再生を行なう場合、記録媒体を通常速度よりも早く走行する。ゲート回路 2 0 8 では、トラックに記録されたデジタルデータを高速サーチで読みだす際に、正確な再生信号が出力される区間のみをゲートし、再生可能なセクターのみ後述するデータ判定

器 209 に出力する。

復調器 205、ゲート回路 208 にはクロック再生回路 206 から再生クロックを供給し、この再生クロックに同期させて信号処理を行なわせる。

5 データ判定器 209 はビットストリーム中のスライスヘッダを復号し、そのスライス中に Intra frame coding マクロブロックが含まれるかどうかを示すフラグ（後述する structure flag）を復号し、これを順序入れ替え器 211 に FF 信号として出力する。データ判定器 209 はまた structure flag に従い、高速再生を行なう場合、Intra frame coding マクロブロックを含むスライスのみをバッファ 210 に出力し、Intra frame coding マクロブロックを含まないスライスを捨て去る。尚、データ判定器の動作の詳細については後述する。

10 15 通常再生を行なう場合、データ判定器 209 は全てのデータをバッファ 210 に出力する。Intra frame coding マクロブロックを含むスライスのデータは、順序入れ替え 211 によって、後述するように、必要に応じて、順序を入れ替え、出力画像信号を画像信号復号器 212 に送る。

20 画像信号復号器 212 では入力された画像信号を復号し、出力画像信号を出力する。画像出力信号 211 は画像出力端子 210 より出力される。

25 符号化ビットストリームがテープ状媒体に記録されている場合には、図 20 のように通常再生時においては、図中示す実線の矢印 SVh のようにヘッドはトラック VTr に沿って走査するが、高速正転および逆転再生時には、図中示す実線の矢印 FVh のようにヘッドはトラック VTr を斜めに横切りながら、記録されているデータを再生するので、全てのセクター Vsec のデータは

再生できず、図中斜線で示すいくつかのセクター V sec のデータのみが再生できる。このため、再生されたデータは、連続した複数のセクター単位が、不連続にまとまつたビットストリームとなる。

5 次に図 19について説明する。ディスク状媒体 301に記録されている信号を再生するためには、まずピックアップ 302から信号を読みとる。次にピックアップ 302からの出力データを復調器 303にて復調する。セクタ検出器 304において復調器 303から 1セクタ分のデータを読みとると、誤り訂正器 305により誤り訂正が行なわれる。誤り訂正された信号はリングバッファ 306に入力される。駆動制御器 307はセクタ検出器 304から供給されたセクタアドレスを読みとり、トラックジャンプが必要な場合、tracking servo 308に制御信号を送り、指定されたトラックまでピックアップを移動する。バッファコントローラ 309は、セクタ検出器 304から供給されたセクタアドレスに基づいて、リングバッファ 306の書き込みポインタと読みだしポインタを制御する。リングバッファ 306の出力は、データ判定器 209に入力される。データ判定器 209以降は上述のテープ状媒体の場合と同様である。

10

15 20 符号化ビットストリームがディスク状媒体に記録されている場合には、図 21において実線の矢印 S Dh で示すように、通常再生時においてはヘッドはディスクのあるトラック DTr 上のセクタを再生する。しかしながら、高速正転および逆転再生時においては実線の矢印 FDh で及び破線の矢印 Tj で示すように、ヘッドはディスクのあるトラック DTr 上の所定のセクター（複数） Dsec を再生した後、トラックジャンプ（破線の矢印 Tj で示す）を行い、次の所定のトラックへ移動し、再び、所定のセクター（複数） Dsec を再生することを繰り返す。

25

このため、テープ状又はディスク状媒体の場合とともに、全てのデータは再生できず、いくつかのセクター Dsec のデータのみが再生できる。このため、再生されたデータは、連續した複数のセクター単位が、不連續にまとまったビットストリームとなる。

5 本発明では、データ判定器 209において、これらの、連續した複数のセクター単位が不連續にまとまったビットストリームを、通常のMPEG の復号化器が再生でき、高速正転および逆転再生の画像が得られるように、変更する。このとき、上述のフラグを用いる。

10 [ビットストリームの伝送順序入れ替え]

次にビットストリームの伝送方法について 2 つの実施例をあげて詳述する。

(伝送方式 1)

- ・記録／送信側におけるビットストリームの構成順序の変更

15 I n t r a C l o u m n が使われている場合に、(図 1 の F
L C 回路 54 で符号化された S t r u c t u r e f l a g =
“1” or “11” の場合に、) これらのフラグを利用して、図
17 の順序入れ替え器 105において、図 7 に示す (C) から
(D) へビットストリームの構成順序を変更する。すなわち、S
20 l i c e h e a d e r の直後に I n t r a f r a m e c o
d i n g されているマクロブロックのビットストリームを移動し、
記録媒体に記録する、もしくは、伝送する。これにより、高速再
生時に、シンクコードである S l i c e h e a d e r を検出す
ることで、すぐに I n t r a f r a m e c o d i n g されて
25 いるマクロブロックのデータが得られなめらかな高速再生が達成
される。

- ・再生／受信側におけるビットストリームの再構成

高速再生時には、順序入れ替え器 211 は記録もしくは伝送さ

れたビットストリームをそのまま出力する。一方、通常再生時には、Intra Columnが使われている場合には、すなわち、Slice header内の、Structure flag = "1" or "11" の場合には、Slice header内の構造に関するフラグを利用して、図18、19の順序入れ替え器211において図7に示す(D)から(C)へ、もとの符号化順のビットストリームとなるように並べ替える。

次に、ビットストリームの伝送順序の入れ替えに関する他の実施例について説明する。

10 (伝送方式2)

- 記録／送信側におけるビットストリームの構成順序の変更

図22、23に示すように、Intra Slice/Columnが使われている場合に、(Structure flag = "1" or "10" or "11" の場合に、)これらのフラグを利用して、図17の順序入れ替え器105において、ビットストリームの構成順序を変更する。すなわち、シンクコードを有するGOP headerの直後に、そのGOPに含まれる全てのIntra Slice/Columnのビットストリームを移動し、記録媒体に記録する、もしくは、伝送する。

これにより、高速再生時に、動き補償のまとまりであるGOP headerを検出することで、すぐにIntra frame codingされているIntra Sliceのデータが得られなめらかな高速再生が達成される。

- 再生／受信側におけるビットストリームの再構成

高速再生時には、順序入れ替え器211は記録もしくは伝送されたビットストリームをそのまま出力する。一方、通常再生時には、Intra Sliceのみが使われている場合には、Slice header内の、上記のフラグにより、図18、19

の順序入れ替え器 211において、もとの符号化順のビットストリームに並べ変える。

[データ判定器の動作]

通常再生では、データ判定器 209は、再生されたビットストリームをそのまま出力する。但し、上述のビットストリームを復号する際には、上述の Structure flag は冗長であるので、復号器 212の逆 VLC 器 22は Structure flag を復号しない。

高速再生では、データ判定器 209は、再生されたビットストリームから、Intra frame codingされたマクロブロックのデータを取りだし、そのデータを連結して、MPEGの復号化器がなるべく容易に再生できるビットストリームを作成する。

まず、再生された、セクター単位で不連続のビットストリームの中から、Slice Startcodeを検出する。前に述べたように、Slice Startcodeは、シンクコードであり、Byte alignmentされているので、ビットストリーム全体を decodeしなくても、検出できる。セクターの先頭から、Slice Startcodeの前までのデータは、利用しない。

このSlice Startcodeには、そのSliceの画面上の垂直方向の位置が含まれており、Startcodeによって、そのSliceの垂直方向の位置が特定できる。Slice Startcodeが検出されると、Slice headerの所定の位置を decodeし、上述のフラグを検出する。このとき、データ判定器 209は、Structure flag を検出し、Structure flag に応じて、以下の処理を行う。

5

(1) 0 : Slice with No Intra MacroBlockならば、そのSliceには、Intra MacroBlockが存在しないので、そのSlice header以下に続くビットストリームはSlice Start codeが検出されるまで、もしくは、再生された、連続した複数のセクターの終りまで不要である。このため、このデータは用いない。

10

15

(2) 10 : Slice with all Intra MacroBlockならば、そのSlice header以下に続くビットストリームは、Intra MacroBlockのデータなので、高速正転および逆転再生に用いられる。このため、そのSlice header以下に続くビットストリームは、つきのSlice Start codeが検出されるまで、もしくは、再生された、連続した複数のセクターの終りまでのどちらか短い区切りまでのビットストリームが用いられる。

20

(3) 11 : Slice with some Intra MacroBlocksならば、そのSlice header以下に続くビットストリームは、Intra MacroBlockのデータを一部含むので、Bit streamの対応する部分だけが、高速正転および逆転再生に用いられる。このため、そのSlice header以下に続くビットストリームから、Lengthで示される長さだけ、もしくは再生された、連続した複数のセクターの終りまでのどちらか短い区切りまでが用いられる。

25

上述のようにして、高速正転および逆転再生用に取り出されたビットストリームを、図24に示す。データ判定器209は、Structure flagが、(2) 10 : Slice with all Intra MacroBlock及び(3) 1

1 : Slice with some Intra Macro Blocks の場合、更に以下の処理を行う。

(2) Slice with all Intra Macro Block の場合

5 ケース (A)

取り出されたビットストリームが、ある Slice header から、次の Slice header が検出されるまでのビットストリームであった場合には、このビットストリームは、完結しているので、そのまま他のビットストリームと連結する。

10 ケース (B)

取り出されたビットストリームが、ある Slice header から、連続した複数のセクターの終りまでの場合には、このビットストリームは、セクターの切れ目で途切れているので、セクターの最後にある Macro block は、途中で切られている。このため、最後の Macro block は、復号できないので、この部分を除いて、ビットストリームを他のビットストリームと連結する。ここで、Slice header 内のフラグの情報によって、Slice の先頭から、全ての Intra Macro block の符号量が既知であるので、最後の Macro block を除くことが出来る。

(3) Slice with some Intra Macro Blocks の場合

ケース (C)

取り出されたビットストリームが、ある Slice header から、Length で示される長さだけのビットストリームであった場合には、このビットストリームは、完結しているので、そのまま他のビットストリームと連結する。

ケース (D)

取り出されたビットストリームが、ある Slice header から、連続した複数のセクターの終りまでの場合には、このビットストリームは、セクターの切れ目で途切れているので、セクターの最後にある Macroblock は、途中で切られている。このため、最後の Macroblock は、復号できないので、この部分を除いて、ビットストリームを他のビットストリームと連結する。ここで、Slice header 内のフラグの情報によって、Slice の先頭から、全ての Intra Macroblock の符号量が既知であるので、最後の Macroblock を除くことが出来る。

以上の処理により作成された高速正転および逆転再生用に連結されたビットストリームを、図 25 に示す。図 25 のように、ビットストリームは Intra MacroBlock のデータから構成される。

上述のようにして作成された高速再生用ビットストリームのある Slice が、Slice with all Intra MacroBlock の場合には、MacroBlock の水平方向の位置は、MacroBlock Increment に書かれているので、通常の MPEG の復号化手順により、復号できる。

Slice with some Intra MacroBlocks の場合には、MacroBlock の水平方向の位置は、Slice header 内の Horizontal MB Address により特定される。この復号化手順は、通常の MPEG の復号化手順とは異なるが、Horizontal MB Address は、MPEG の復号化後に得られる Address と同じ情報である。このため、逆 VLC 回路におけるビットストリームの解読の方法を変更するだけで復号できる。

〔高速再生画像の表示〕

上述のように、復号された高速再生用の画像データは、Intra MacroBlockのデータである。この画像データは、Pピクチャのデータであるので、高速再生の場合には、ピクチャは、常にPピクチャとしてデコードする。このとき、現在表示しているフレームを参照フレームとし、復号された高速再生用の画像データをMB Addressにより、その参照フレーム上の所定の位置に更新する。

(表示方法1)

この復号された高速再生用の画像データの更新が、MB Addressに従って、画像の左から右、又は、上から下へ行われる。この表示方法においては、フィールドメモリー群28のうち、参照されるピクチャが蓄えられているメモリーとは別のメモリーに、Intra MacroBlockの画像データを復号し、その間のマクロブロックについては、MPEGにおけるスキップマクロブロックと見なし、参照フレームの画像データをコピーして、1フレーム分の復号を行う。ディスプレイのタイミングに1フレーム分の復号が完了している場合には、上記別のメモリ上に復号された画像を表示画像として出力し、1フレーム分の復号が完了していない場合には、参照フレームの画像データを表示画像として出力する。この実施例においては、コピーの分だけ復号に時間がかかるが、メモリコントローラ23は通常と同じようにフィールドメモリー群28をコントロールすればよい。

(表示方法2)

本実施例では、フィールドメモリー群28のうち参照されるピクチャが蓄えられているメモリーに、Intra MacroBlockの画像データを復号したデータを上書きする。

この復号化方法では、あるメモリーに常にピクチャが存在する

ので、1フレーム分の高速再生用の Intra Macro Block の画像データの全ての、復号化（上書き）が済んでいなくとも、このメモリーの内容を表示すれば、違和感のない画像を表示が出来る。このため、この復号された高速再生用の画像データの更新と、ディスプレイのタイミングとは、独立でもよい。

この場合、残りの Intra Macro Block の画像データは、ディスプレイのタイミングとは関係なく、復号化（上書き）を進め、次のディスプレイのタイミングで表示される。

この実施例においては、上書きを行うため復号には時間的余裕があるが、メモリコントローラ 23 のコントロール内容は複雑になる。

以上のように本発明によれば、高速再生が選択された場合に、動画像データを滑らかに高速正転及び逆転再生し得る動画像符号化装置、記録装置、記録／伝送フォーマット（ビットストリーム Syntax）および再生装置、復号化装置を実現できる。

請 求 の 範 囲

1. 画像信号を符号化する画像信号符号化方法において、
1枚の画像を複数のスライスに分割して符号化し、上記ス
ライス内のイントラ符号化されたマクロブロックの構成を示
すイントラスライス情報をヘッダに付加することを特徴とす
る画像信号符号化方法。
2. 上記ヘッダは、シンクコードを有するスライスヘッダであ
ることを特徴とする画像信号符号化方法。
3. 上記スライスの先頭がイントラ符号化されるマクロブロッ
クになるように上記スライスを割り当てる特徴とする
10 画像信号符号化方法。
4. すべてのマクロブロックがイントラ符号化されるスライス
と、それ以外のスライスとに上記複数のスライスを割り当て
て符号化し、スライス内のすべてのマクロブロックがイント
15 ラ符号化されているか否かを示す上記イントラスライス情報を
上記ヘッダに付加することを特徴とする画像信号符号化方法。
5. 複数枚の画像に対し、イントラ符号化される領域の少なく
とも一部がそれぞれ異なるように、上記イントラ符号化され
20 る領域を分散して符号化することを特徴とする画像信号符号化方法。
6. スライスヘッダの直後にスライス内の上記イントラ符号化
されたマクロブロックの符号化データを移動することを特徴とす
る画像信号符号化方法。
7. G O P ヘッダの直後に G O P 内の上記イントラ符号化され
たマクロブロックの符号化データを移動することを特徴とす
25 る画像信号符号化方法。
8. 上記イントラ符号化される領域に応じた制限範囲内で動き

補償を行って上記複数枚の画像信号を符号化することを特徴とする画像信号符号化方法。

9. 画像信号を符号化する画像信号符号化装置において、1枚の画像を複数のスライスに分割して符号化する符号化手段と、
5 上記スライス内のイントラ符号化されたマクロブロックの構成を示すイントラスライス情報をヘッダに付加する付加手段とを有することを特徴とする画像信号符号化装置。
10. 上記ヘッダは、シンクコードを有するスライスヘッダであることを特徴とする画像信号符号化装置。
11. 上記符号化手段は、上記スライスの先頭がイントラ符号化されるマクロブロックになるように上記スライスを割り当てるることを特徴とする画像信号符号化装置。
12. 上記符号化手段は、すべてのマクロブロックがイントラ符号化されるスライスと、それ以外のスライスとに上記複数のスライスを割り当て符号化し、上記付加手段は、スライス内のすべてのマクロブロックがイントラ符号化されているか否かを示す上記イントラスライス情報を上記ヘッダに付加することを特徴とする画像信号符号化装置。
15
13. 上記符号化手段は、イントラ符号化される領域の少なくとも一部がそれぞれ異なるように、上記イントラ符号化される領域を分散して符号化することを特徴とする画像信号符号化装置。
20
14. スライスヘッダの直後にスライス内の上記イントラ符号化されたマクロブロックの符号化データを移動する順序入れ替え手段を有することを特徴とする画像信号符号化装置。
25
15. G O P ヘッダの直後に G O P 内の上記イントラ符号化されたマクロブロックの符号化データを移動する順序入れ替え手段を有することを特徴とする画像信号符号化装置。

16. 上記符号化手段は、上記イントラ符号化される領域に応じた制限範囲内で動き補償を行って上記複数枚の画像信号を符号化することを特徴とする画像信号符号化装置。
17. 符号化画像信号を復号化する画像信号復号化方法において、
5 符号化画像信号の所定のヘッダから、各スライス内のイントラ符号化されたマクロブロックの構成を示すイントラスライス情報を復号化し、上記復号化されたイントラスライス情報を基づいて、上記符号化画像信号から上記イントラ符号化されたマクロブロックを取り出すことを特徴とする画像信号復号化方法。
18. 上記ヘッダは、シンクコードを有するスライスヘッダであって、上記シンクコードを検出することにより、上記各スライスの始まりを特定することを特徴とする画像信号復号化方法。
19. 記録メディアから上記符号化画像信号を变速再生し、取り出された上記イントラ符号化されたマクロブロックを復号化して、变速再生画像を生成することを特徴とする画像信号復号化方法。
20. 上記復号化されたマクロブロック以外のマクロブロックを
20 過去に復号化された参照画像からコピーして復号化することにより、上記变速再生画像を生成することを特徴とする画像信号復号化方法。
21. 上記復号化されたマクロブロックを過去に復号化された参照画像に上書きして上記变速再生画像とすることを特徴とする画像信号復号化方法。
22. 符号化画像信号を復号化する画像信号復号化方法において、
25 記録メディアから符号化画像信号を通常の速度で再生し、再生された符号化画像信号の所定のヘッダから、各スライス内

のイントラ符号化されたマクロブロックの構成を示すイントラスライス情報を復号化し、復号化された上記イントラスライス情報に基づいて、上記イントラ符号化されたマクロブロックの符号化データを、符号化時の順序に並べ替え、並べ換えられた符号化画像信号を復号化して通常再生画像を生成することを特徴とする画像信号復号化方法。

5 23. 上記符号化画像信号は、スライス内のイントラ符号化されたマクロブロックの符号化データがスライスヘッダの直後に移動された信号であることを特徴とする画像信号復号化方法。

10 24. 上記符号化画像信号は、G O P 内の上記イントラ符号化されたマクロブロックの符号化データがG O P ヘッダの直後に移動された信号であることを特徴とする画像信号復号化方法。

15 25. 符号化画像信号を復号化する画像信号復号化装置において、符号化画像信号の所定のヘッダから、各スライス内のイントラ符号化されたマクロブロックの構成を示すイントラスライス情報を復号化する手段と、上記復号化されたイントラスライス情報に基づいて、上記符号化画像信号から上記イントラ符号化されたマクロブロックを取り出す抽出手段とを有することを特徴とする画像信号復号化装置。

20 26. 上記ヘッダは、シンクコードを有するスライスヘッダであって、上記シンクコードを検出する手段を有することを特徴とする画像信号復号化装置。

27. 記録メディアから上記符号化画像信号を变速再生する手段と、上記抽出手段により取り出された上記イントラ符号化されたマクロブロックを復号化して、变速再生画像を生成する復号化手段とを有することを特徴とする画像信号復号化装置。

25 28. 上記復号化手段は、上記復号化されたマクロブロック以外のマクロブロックを過去に復号化された参照画像からコピー

して復号化することにより、上記变速再生画像を生成することを特徴とする画像信号復号化装置。

29. 上記復号化手段は、上記復号化されたマクロブロックを過去に復号化された参照画像に上書きして上記变速再生画像とすることを特徴とする画像信号復号化装置。
5

30. 符号化画像信号を復号化する画像信号復号化装置において、記録メディアから符号化画像信号を通常の速度で再生する再生手段と、再生された符号化画像信号の所定のヘッダから、各スライス内のイントラ符号化されたマクロブロックの構成を示すイントラスライス情報を復号化する手段と、復号化された上記イントラスライス情報に基づいて、上記イントラ符号化されたマクロブロックの符号化データを、符号化時の順序に並べ変える並べ換え手段と、並べ換えられた符号化画像信号を復号化して通常再生画像を生成する手段とを有することを特徴とする画像信号復号化装置。
10

31. 上記符号化画像信号は、スライス内のイントラ符号化されたマクロブロックの符号化データがスライスヘッダの直後に移動された信号であることを特徴とする画像信号復号化装置。
15

32. 上記符号化画像信号は、G O P 内の上記イントラ符号化されたマクロブロックの符号化データがG O P ヘッダの直後に移動された信号であることを特徴とする画像信号復号化装置。
20

33. 符号化画像信号が記録された画像信号記録媒体において、1枚の画像を複数のスライスに分割して符号化し、上記スライス内のイントラ符号化されたマクロブロックの構成を示すイントラスライス情報をヘッダに付加して符号化ビットストリームを生成し、上記符号化ビットストリームを記録メディア上に記録することにより生成されたことを特徴とする画像信号記録媒体。
25

補正された請求の範囲

{1994年6月13日(13.06.94)国際事務局受理;出願当初の請求の範囲2-8,10-16,18-21,23,24,26-29,31および32は補正された;他の請求の範囲は変更なし。(6頁)}

1. 画像信号を符号化する画像信号符号化方法において、
1枚の画像を複数のスライスに分割して符号化し、上記ス
ライス内のイントラ符号化されたマクロブロックの構成を示
すイントラスライス情報をヘッダに付加することを特徴とす
る画像信号符号化方法。
2. (補正後) 上記ヘッダは、シンクコードを有するスライス
ヘッダであることを特徴とする請求項1に記載の画像信号符
号化方法。
3. (補正後) 上記スライスの先頭がイントラ符号化されるマ
クロブロックになるように上記スライスを割り当てるこを
特徴とする請求項1に記載の画像信号符号化方法。
4. (補正後) すべてのマクロブロックがイントラ符号化され
るスライスと、それ以外のスライスとに上記複数のスライス
を割り当てて符号化し、スライス内のすべてのマクロブロッ
クがイントラ符号化されているか否かを示す上記イントラス
ライス情報を上記ヘッダに付加することを特徴とする請求項
1に記載の画像信号符号化方法。
5. (補正後) 複数枚の画像に対し、イントラ符号化される領
域の少なくとも一部がそれぞれ異なるように、上記イントラ
符号化される領域を分散して符号化することを特徴とする請
求項1に記載の画像信号符号化方法。
6. (補正後) スライスヘッダの直後にスライス内の上記イ
ントラ符号化されたマクロブロックの符号化データを移動する
ことを特徴とする請求項2に記載の画像信号符号化方法。
7. (補正後) G O P ヘッダの直後にG O P 内の上記イントラ
符号化されたマクロブロックの符号化データを移動すること
を特徴とする請求項2に記載の画像信号符号化方法。

8. (補正後) 上記イントラ符号化される領域に応じた制限範囲内で動き補償を行って上記複数枚の画像信号を符号化することを特徴とする請求項5に記載の画像信号符号化方法。
9. 画像信号を符号化する画像信号符号化装置において、1枚の画像を複数のスライスに分割して符号化する符号化手段と、上記スライス内のイントラ符号化されたマクロブロックの構成を示すイントラスライス情報をヘッダに付加する付加手段とを有することを特徴とする画像信号符号化装置。
5
10. (補正後) 上記ヘッダは、シンクコードを有するスライスヘッダであることを特徴とする請求項9に記載の画像信号符号化装置。
10
11. (補正後) 上記符号化手段は、上記スライスの先頭がイントラ符号化されるマクロブロックになるように上記スライスを割り当てる特徴とする請求項9に記載の画像信号符号化装置。
15
12. (補正後) 上記符号化手段は、すべてのマクロブロックがイントラ符号化されるスライスと、それ以外のスライスとに上記複数のスライスを割り当て符号化し、上記付加手段は、スライス内のすべてのマクロブロックがイントラ符号化されているか否かを示す上記イントラスライス情報を上記ヘッダに付加することを特徴とする請求項9に記載の画像信号符号化装置。
20
13. (補正後) 上記符号化手段は、イントラ符号化される領域の少なくとも一部がそれぞれ異なるように、上記イントラ符号化される領域を分散して符号化することを特徴とする請求項9に記載の画像信号符号化装置。
25
14. (補正後) スライスヘッダの直後にスライス内の上記イントラ符号化されたマクロブロックの符号化データを移動する

順序入れ替え手段を有することを特徴とする請求項10に記載の画像信号符号化装置。

15. (補正後) G O P ヘッダの直後に G O P 内の上記イントラ
5 符号化されたマクロブロックの符号化データを移動する順序
入れ替え手段を有することを特徴とする請求項10に記載の
画像信号符号化装置。

16. (補正後) 上記符号化手段は、上記イントラ符号化される
領域に応じた制限範囲内で動き補償を行って上記複数枚の画
像信号を符号化することを特徴とする請求項13に記載の画
像信号符号化装置。

10 17. 符号化画像信号を復号化する画像信号復号化方法において、
符号化画像信号の所定のヘッダから、各スライス内のイントラ
15 符号化されたマクロブロックの構成を示すイントラスライス
ス情報を復号化し、上記復号化されたイントラスライス情報
に基づいて、上記符号化画像信号から上記イントラ符号化さ
れたマクロブロックを取り出すことを特徴とする画像信号復
号化方法。

18. (補正後) 上記ヘッダは、シンクコードを有するスライス
ヘッダであって、上記シンクコードを検出することにより、
20 上記各スライスの始まりを特定することを特徴とする請求項
17に記載の画像信号復号化方法。

19. (補正後) 記録メディアから上記符号化画像信号を变速再
生し、取り出された上記イントラ符号化されたマクロブロック
25 を復号化して、变速再生画像を生成することを特徴とする
請求項17に記載の画像信号復号化方法。

20. (補正後) 上記復号化されたマクロブロック以外のマクロ
ブロックを過去に復号化された参照画像からコピーして復号
化することにより、上記变速再生画像を生成することを特徴

とする請求項 1 9 に記載の画像信号復号化方法。

21. (補正後) 上記復号化されたマクロブロックを過去に復号化された参照画像に上書きして上記变速再生画像とすることを特徴とする請求項 1 9 に記載の画像信号復号化方法。

5 22. 符号化画像信号を復号化する画像信号復号化方法において、記録メディアから符号化画像信号を通常の速度で再生し、再生された符号化画像信号の所定のヘッダから、各スライス内のイントラ符号化されたマクロブロックの構成を示すイントラスライス情報を復号化し、復号化された上記イントラスライス情報に基づいて、上記イントラ符号化されたマクロブロックの符号化データを、符号化時の順序に並べ替え、並べ換えられた符号化画像信号を復号化して通常再生画像を生成することを特徴とする画像信号復号化方法。

10 23. (補正後) 上記符号化画像信号は、スライス内のイントラ符号化されたマクロブロックの符号化データがスライスヘッダの直後に移動された信号であることを特徴とする請求項 2 2 に記載の画像信号復号化方法。

15 24. (補正後) 上記符号化画像信号は、G O P 内の上記イントラ符号化されたマクロブロックの符号化データがG O P ヘッダの直後に移動された信号であることを特徴とする請求項 2 2 に記載の画像信号復号化方法。

20 25. 符号化画像信号を復号化する画像信号復号化装置において、符号化画像信号の所定のヘッダから、各スライス内のイントラ符号化されたマクロブロックの構成を示すイントラスライス情報を復号化する手段と、上記復号化されたイントラスライス情報に基づいて、上記符号化画像信号から上記イントラ符号化されたマクロブロックを取り出す抽出手段とを有することを特徴とする画像信号復号化装置。

26. (補正後) 上記ヘッダは、シンクコードを有するスライスヘッダであって、上記シンクコードを検出する手段を有することを特徴とする請求項25に記載の画像信号復号化装置。

27. (補正後) 記録メディアから上記符号化画像信号を变速再生する手段と、上記抽出手段により取り出された上記イントラ符号化されたマクロブロックを復号化して、变速再生画像を生成する復号化手段とを有することを特徴とする請求項25に記載の画像信号復号化装置。

28. (補正後) 上記復号化手段は、上記復号化されたマクロブロック以外のマクロブロックを過去に復号化された参照画像からコピーして復号化することにより、上記变速再生画像を生成することを特徴とする請求項27に記載の画像信号復号化装置。

29. (補正後) 上記復号化手段は、上記復号化されたマクロブロックを過去に復号化された参照画像に上書きして上記变速再生画像とすることを特徴とする請求項27に記載の画像信号復号化装置。

30. 符号化画像信号を復号化する画像信号復号化装置において、記録メディアから符号化画像信号を通常の速度で再生する再生手段と、再生された符号化画像信号の所定のヘッダから、各スライス内のイントラ符号化されたマクロブロックの構成を示すイントラスライス情報を復号化する手段と、復号化された上記イントラスライス情報に基づいて、上記イントラ符号化されたマクロブロックの符号化データを、符号化時の順序に並べ替える並べ換え手段と、並べ換えられた符号化画像信号を復号化して通常再生画像を生成する手段とを有することを特徴とする画像信号復号化装置。

31. (補正後) 上記符号化画像信号は、スライス内のイントラ

符号化されたマクロブロックの符号化データがスライスヘッダの直後に移動された信号であることを特徴とする請求項30に記載の画像信号復号化装置。

32. (補正後) 上記符号化画像信号は、G O P 内の上記イントラ符号化されたマクロブロックの符号化データがG O P ヘッダの直後に移動された信号であることを特徴とする請求項30に記載の画像信号復号化装置。

33. 符号化画像信号が記録された画像信号記録媒体において、1枚の画像を複数のスライスに分割して符号化し、上記スライス内のイントラ符号化されたマクロブロックの構成を示すイントラスライス情報をヘッダに付加して符号化ビットストリームを生成し、上記符号化ビットストリームを記録メディア上に記録することにより生成されたことを特徴とする画像信号記録媒体。

15

20

25

FIG. 1A

FIG. 1

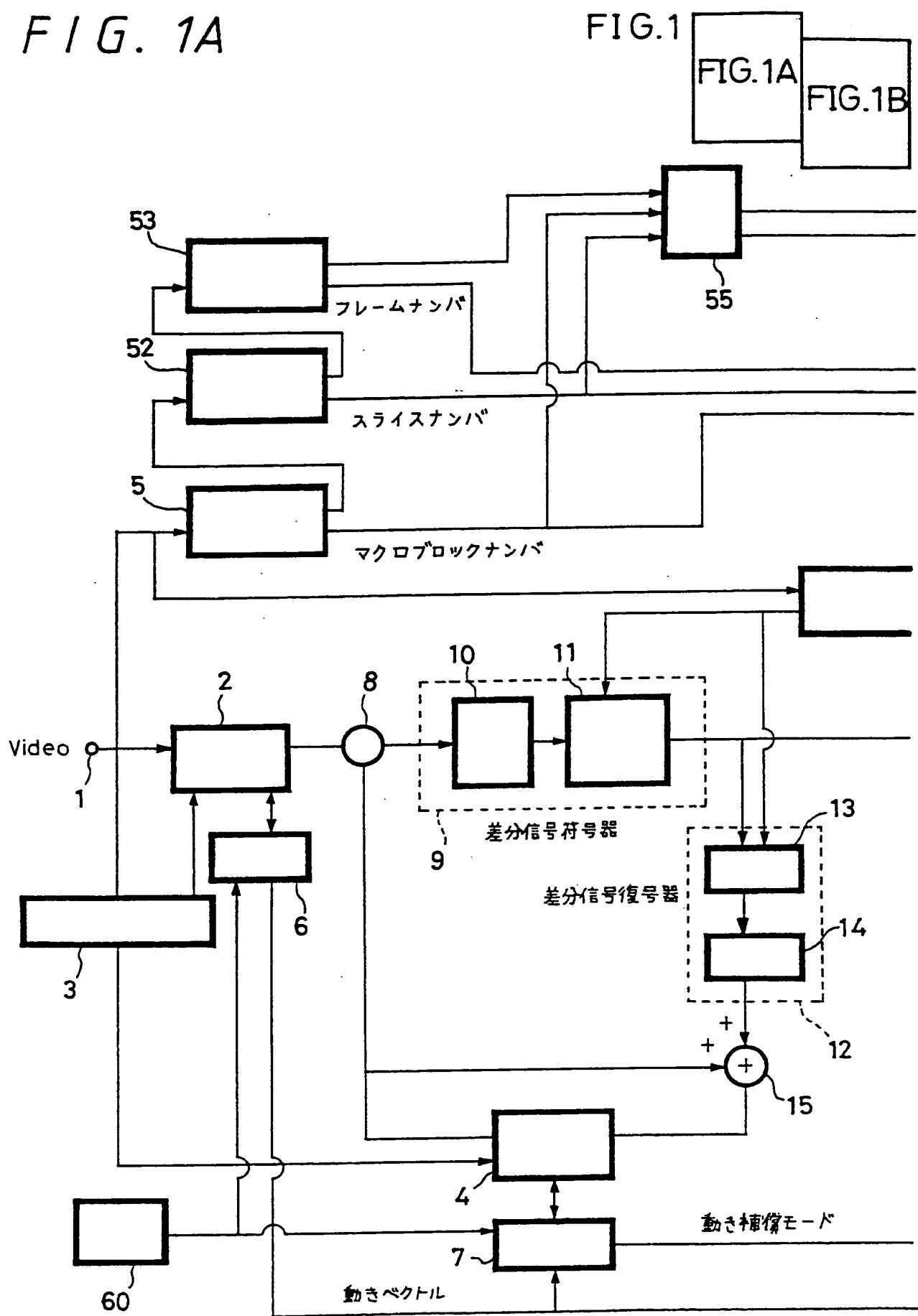
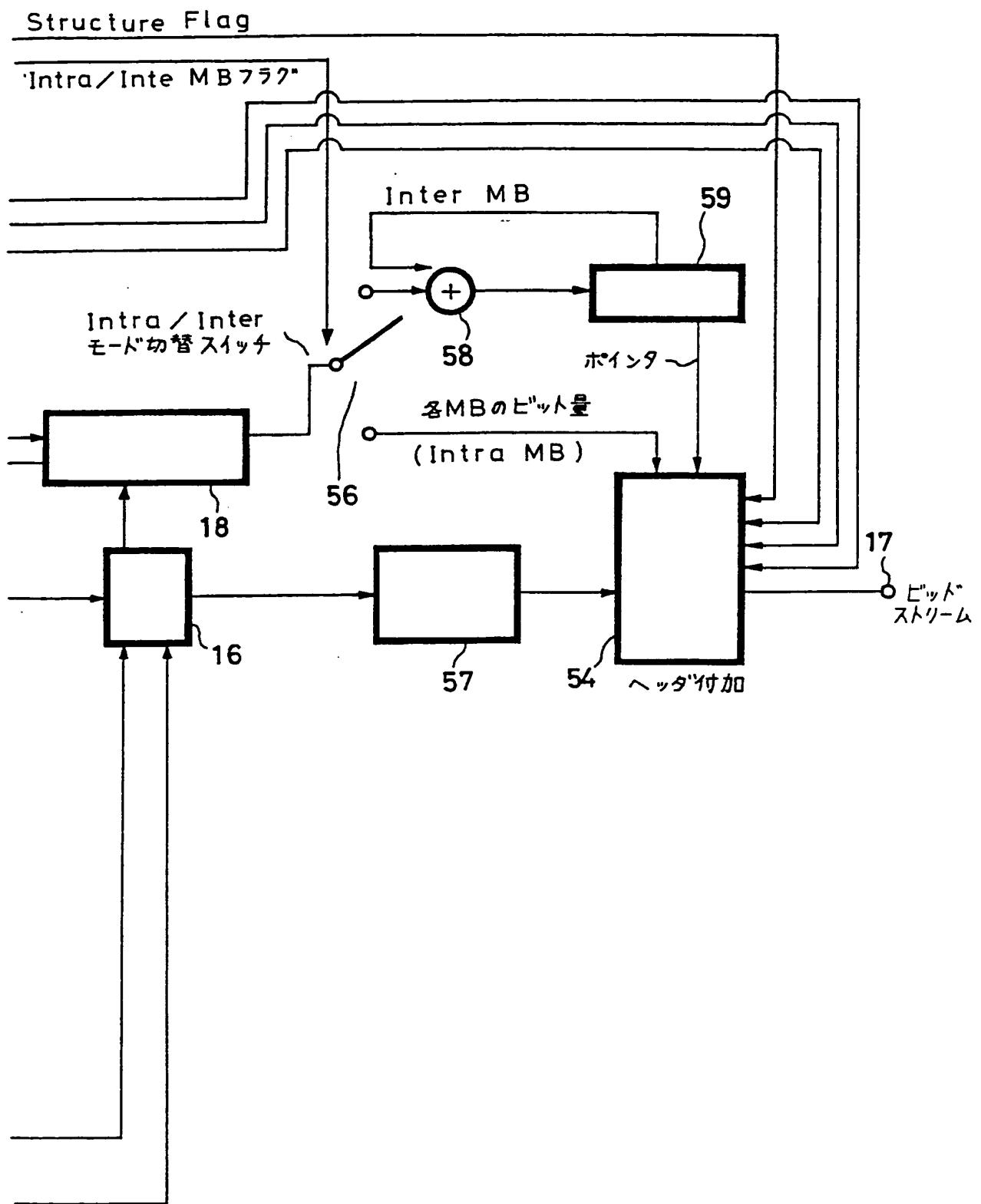


FIG. 1B



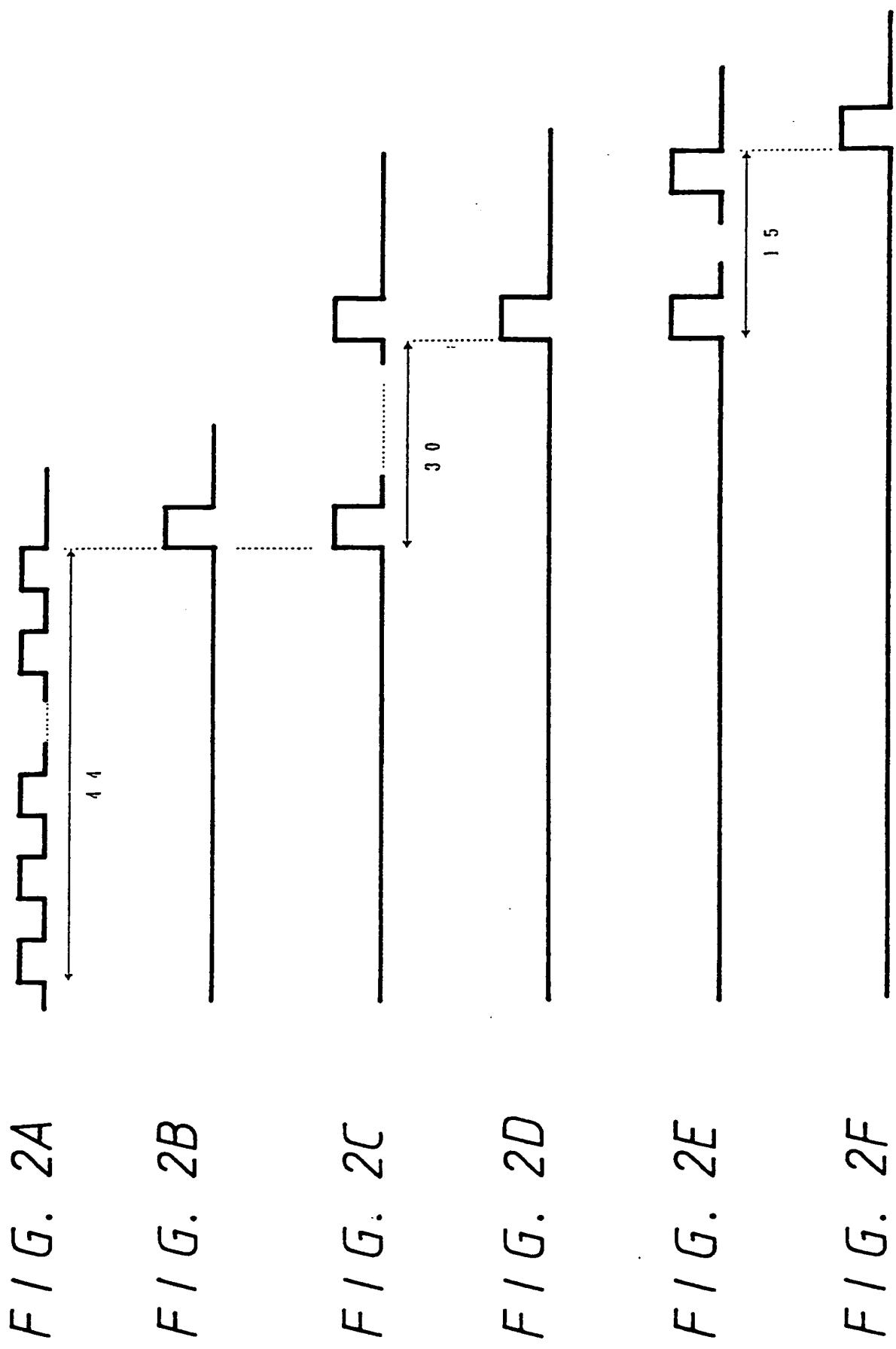


FIG. 3

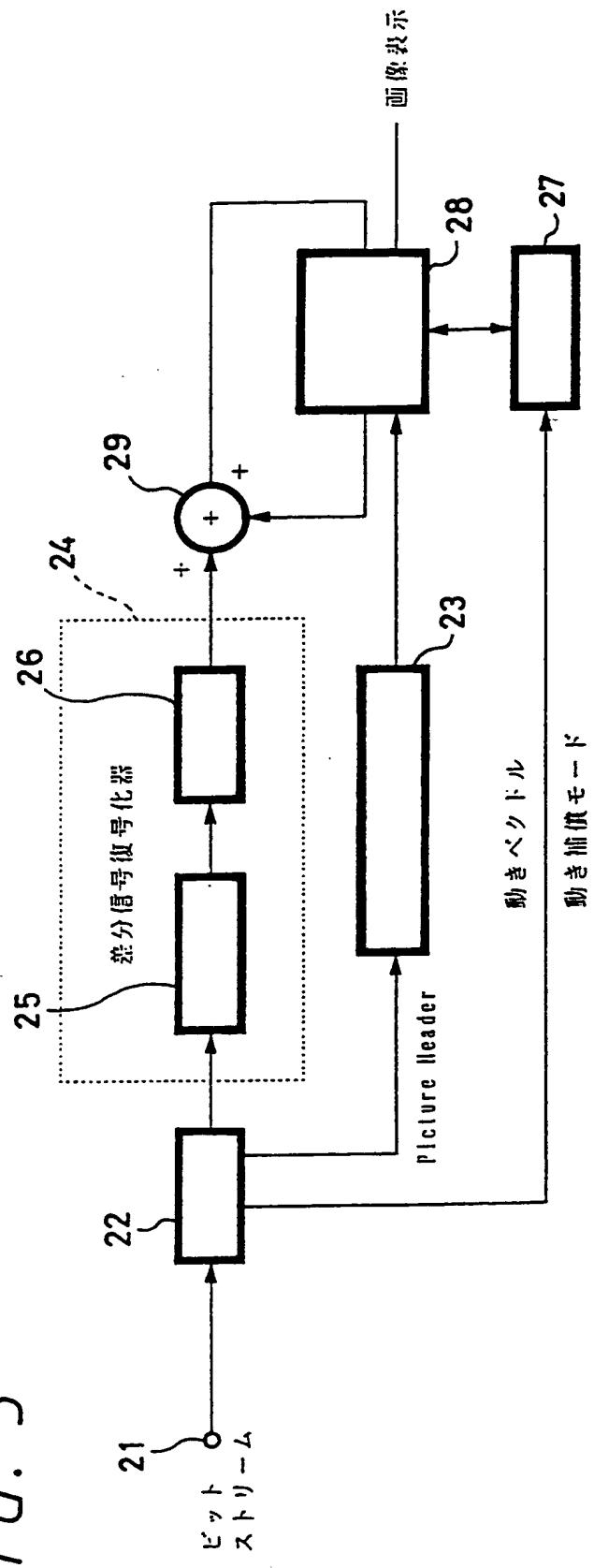


FIG. 4

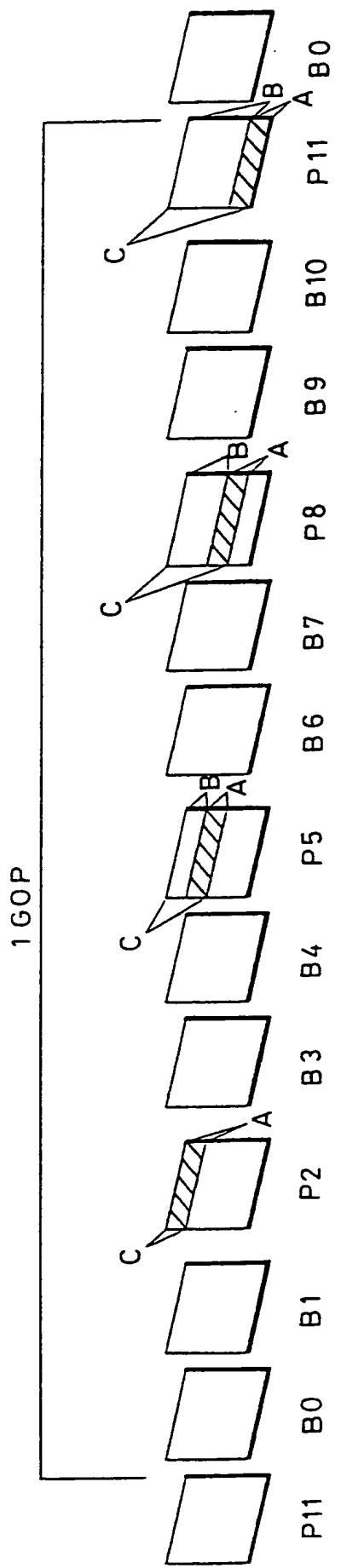
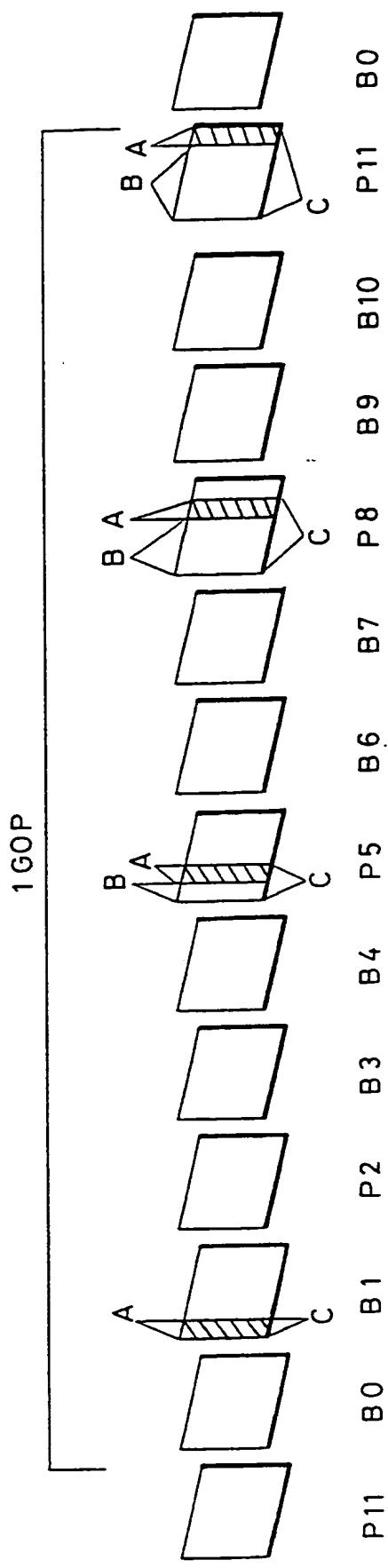


FIG. 5



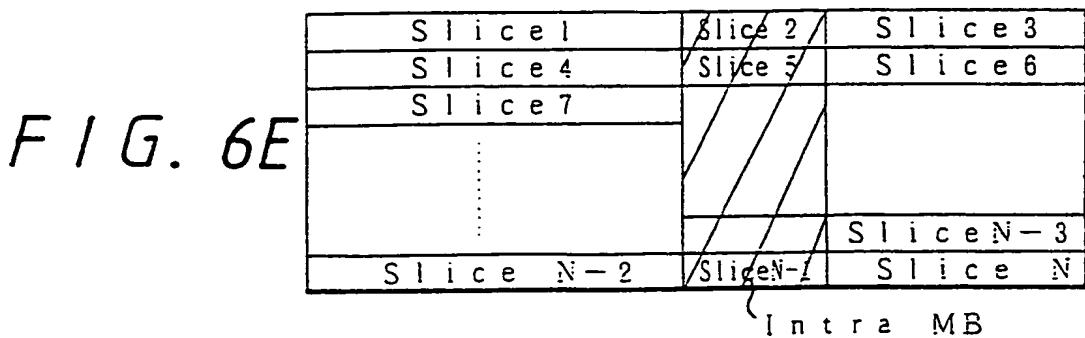
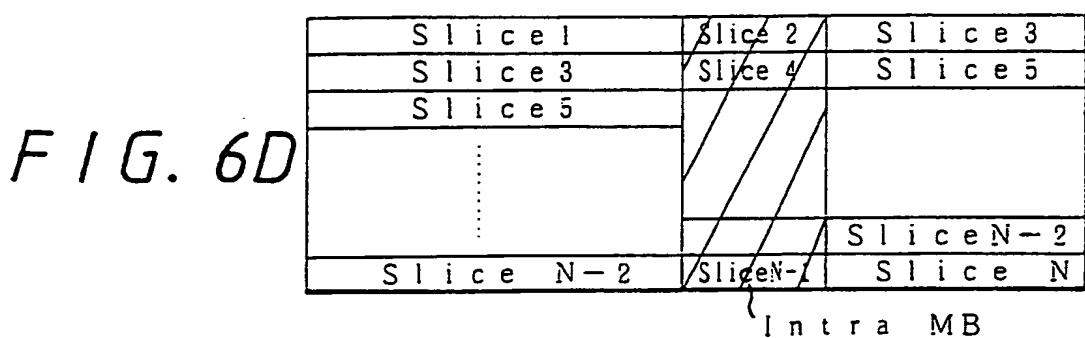
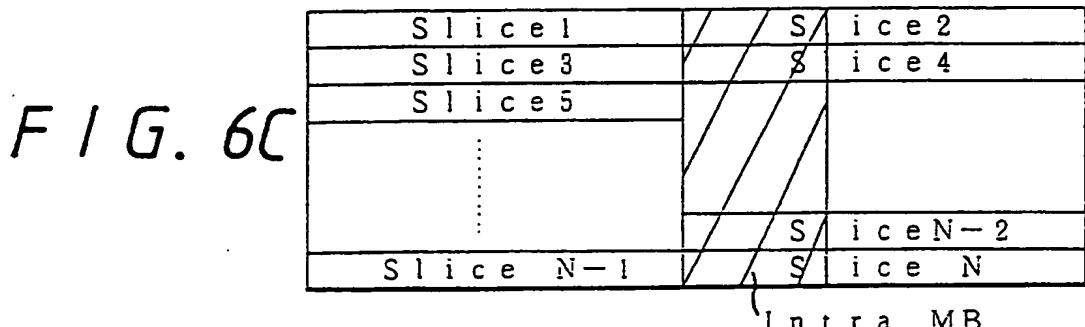
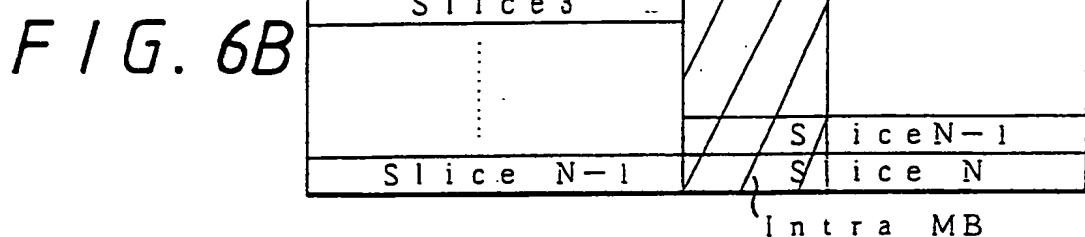
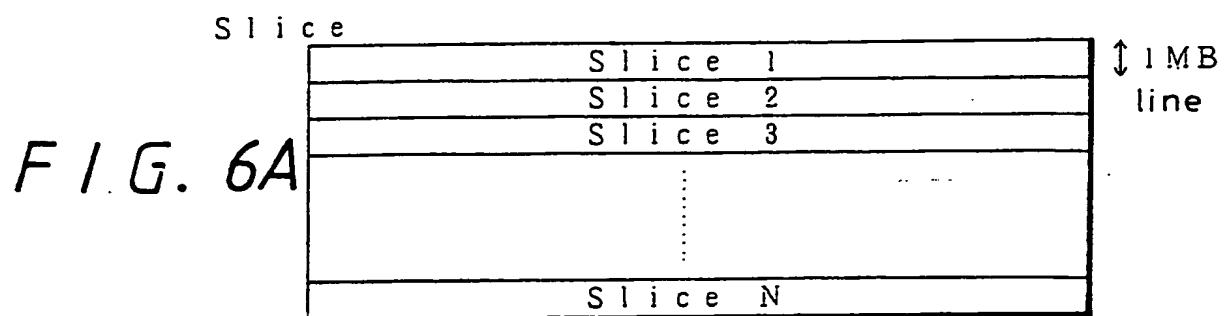


FIG. 7A

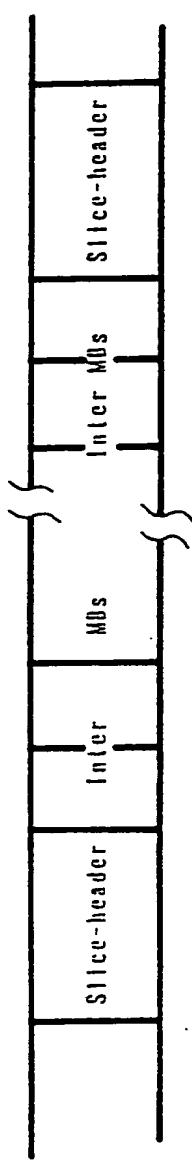


FIG. 7B

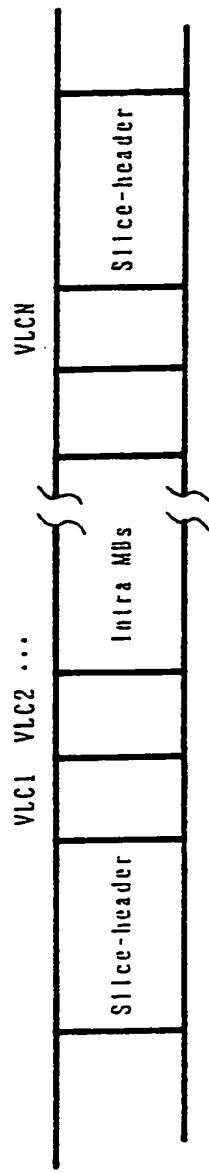
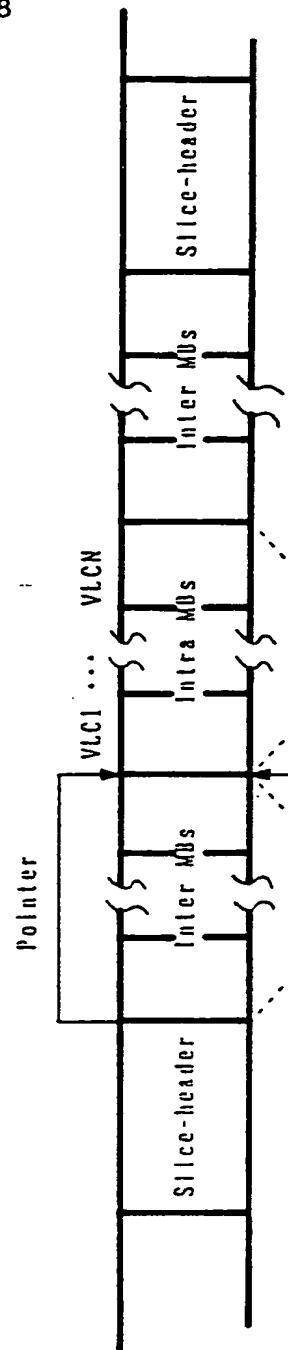
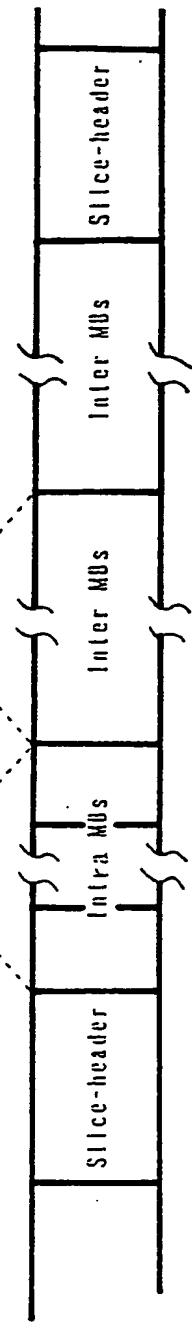


FIG. 7C



Horizontal MB Address

FIG. 7D



```
slice() {
    slice_start_code
    quantizer_scale
    if(fscalable) {
        extra_bit_slice
        dct_size
    }
    while(nextbits()=='1') {
        extra_bit_slice
        extra_information_slice
    }
    extra_bit_slice
    do {
        macroblock()
    } while(nextbits()=='00000000 0000 0000 0000')
    next_start_code()
}
```

FIG. 8

FIG. 9

```

Slice {
  slice-start-code
  quantizer-scale
  structure-flag
  if (structure-flag == "10") {
    MB Number
    Length
    .
    .
    .
    Length N
    24
    "
  }
  if (structure-flag == "11") {
    Horizontal MB Address
    Pointer
    MB Number
    Length
    .
    .
    .
    Length N
    24
    "
  }
}

```

追加部分

FIG. 10

FIG. 11A

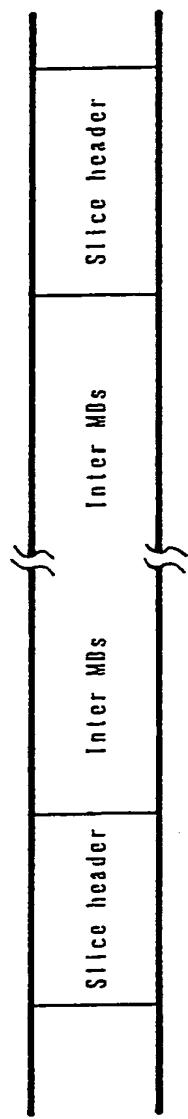


FIG. 11B

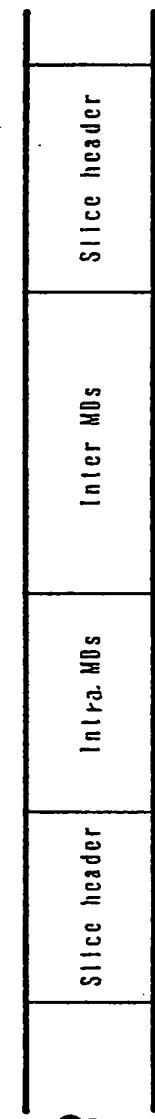


FIG. 12

slice { slice-start-code
quantizer-scale
structure-flag
if (structure-flag == "1") {
Horizontal MB Address 16 or VLC
Pointer 24
MB Number 16
Length 24
:
:
Length N
}

追加部分

FIG. 13

```
slice {
    slice-start-code
    quantizer-scale
    structure-flag
    32 bits if
    5  units if .....追加部分
    1
```

FIG. 14

```
slice {
    slice-start-code 32 bits
    quantizer-scale 5 bits
    structure-flag 1 bit
    if (structure-flag == "1") {
        Total Length VLC
    }
}
```

F / G. 15

```

slice() {
    slice_start_code
    quantizer_scale
    if(fscalable){
        extra_bit_slice
        dct_size
    }
    if(DSM_FF/FR){
        extra_bit_slice
        structure_flag
        if(structure_flag == "01") {
            stuffing
        } else if(structure_flag == "10") {
            MB_number
            for(i=0;i<MB_number;i++) {
                extra_bit_slice
                part of length[i] and stuffing
            }
        } else if(structure_flag == "11") {
            upper of horizontal_MB_address
            extra_bit_slice
            lower of horizontal_MB_address
            upper of pointer
            extra_bit_slice
            middle of pointer
            extra_bit_slice
            lower of pointer
            MB_number
            for(i=0;i<MB_number;i++) {
                extra_bit_slice
                part of length[i] and stuffing
            }
        }
        while(nextbits() == '1') {
            extra_bit_slice
            extra_information_slice
        }
        extra_bit_slice
        do {
            macroblock()
        } while(nextbits() != '000 0000 0000 0000 0000 0000')
        next_start_code()
    }
}

```

追加
部分

FIG. 16

```
sequence_header() {
    sequence_header_code
    ...
    if(nextbits() == extension_start_code ){
        extension_start_code
        sscalable
        fscalable
        DSM_FF/FR
        chroma_format
        ...
    }
}
```

FIG. 17

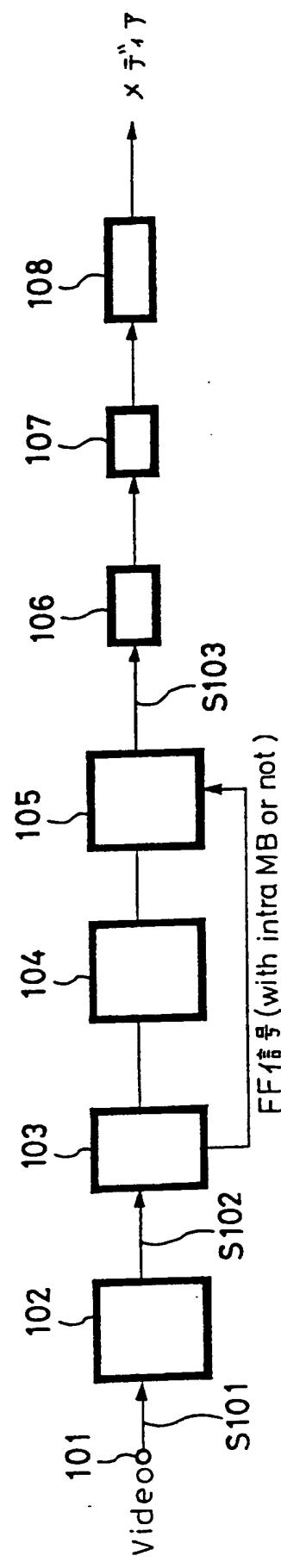


FIG. 18

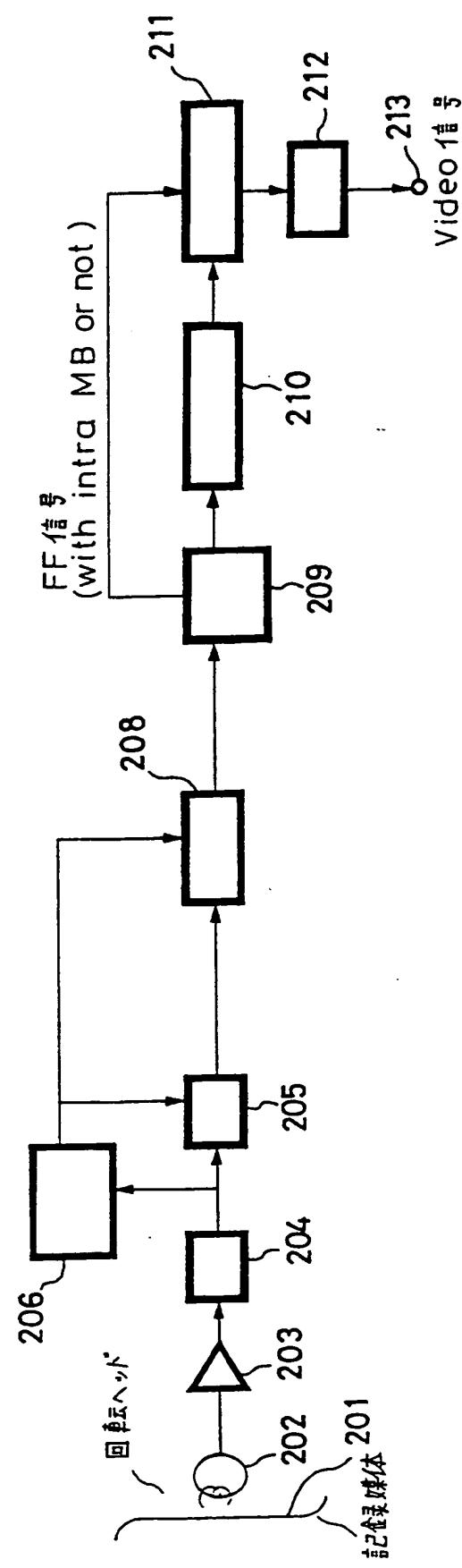
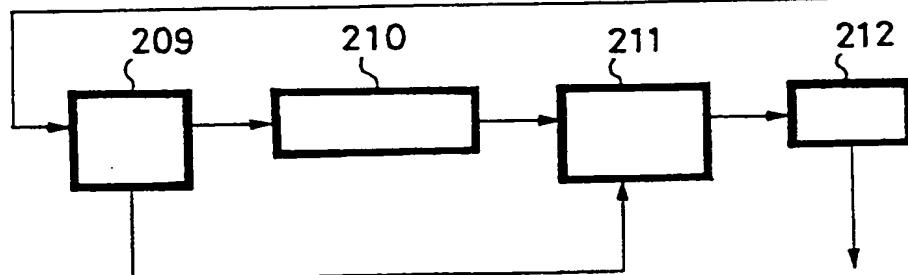
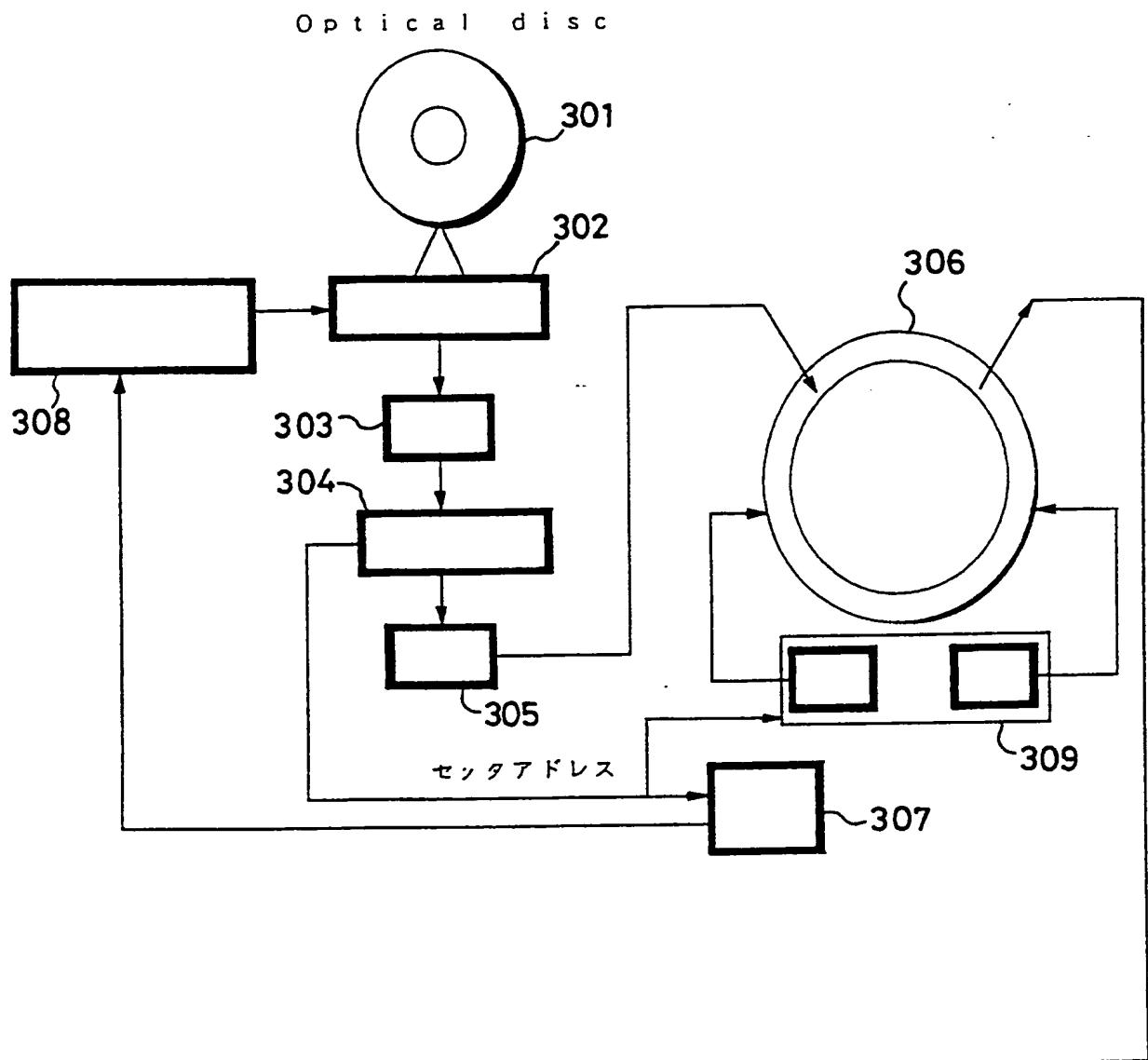


FIG. 19



FF 信号
(with intra MB or not)

FIG. 20

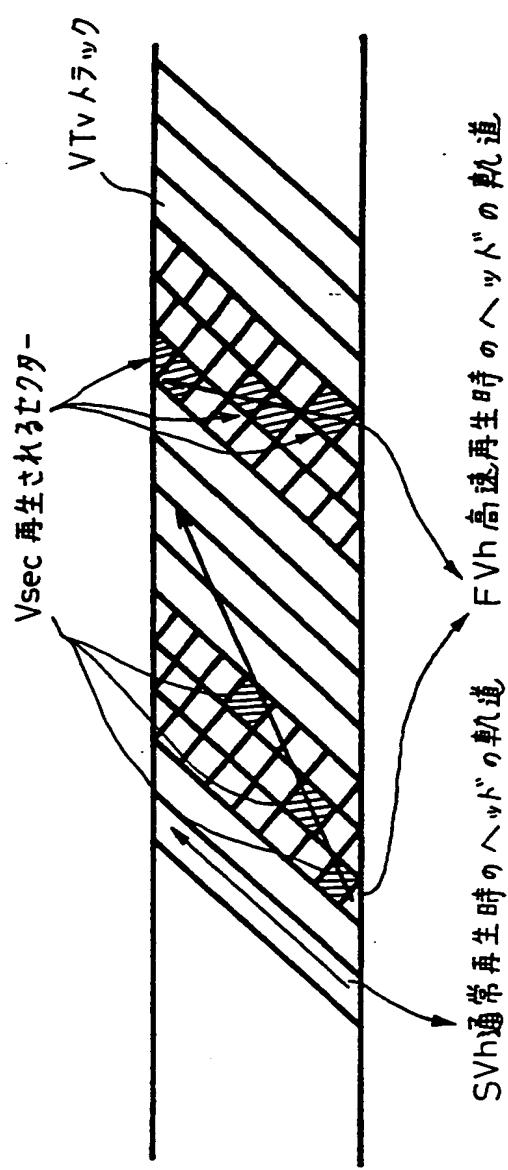


FIG. 21

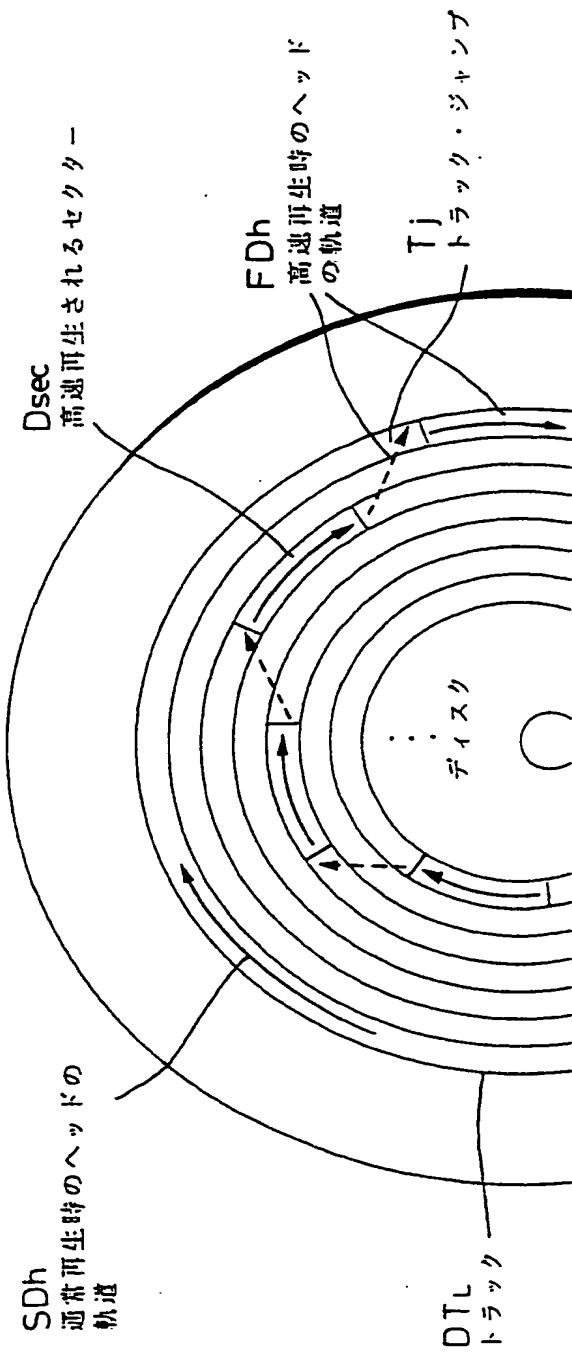


FIG. 22A

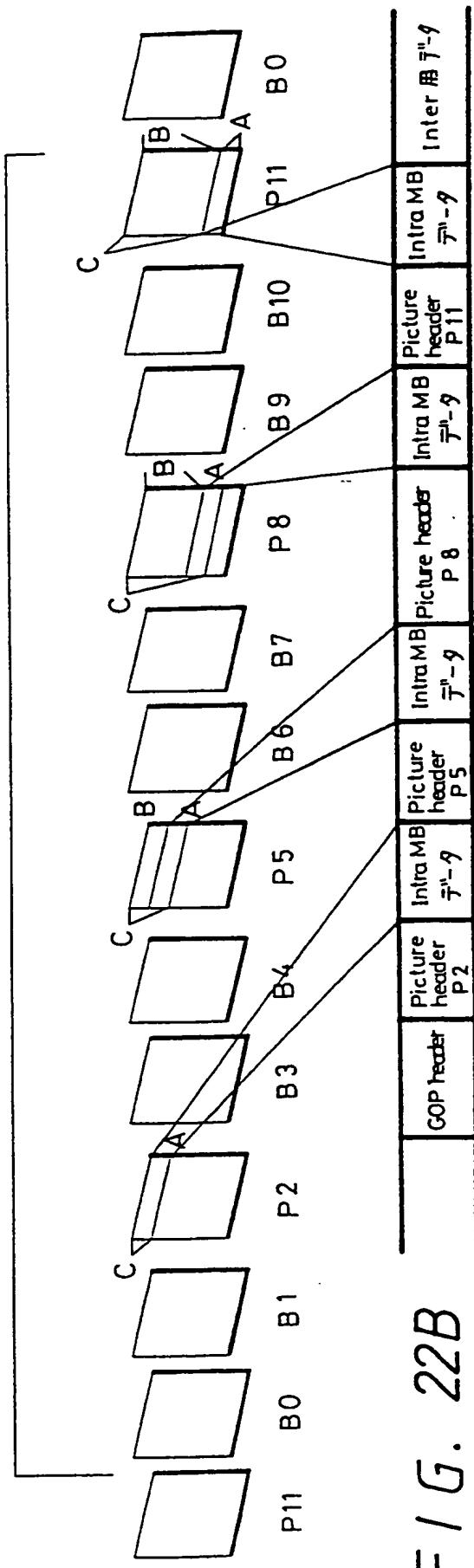


FIG. 22B

FIG. 23

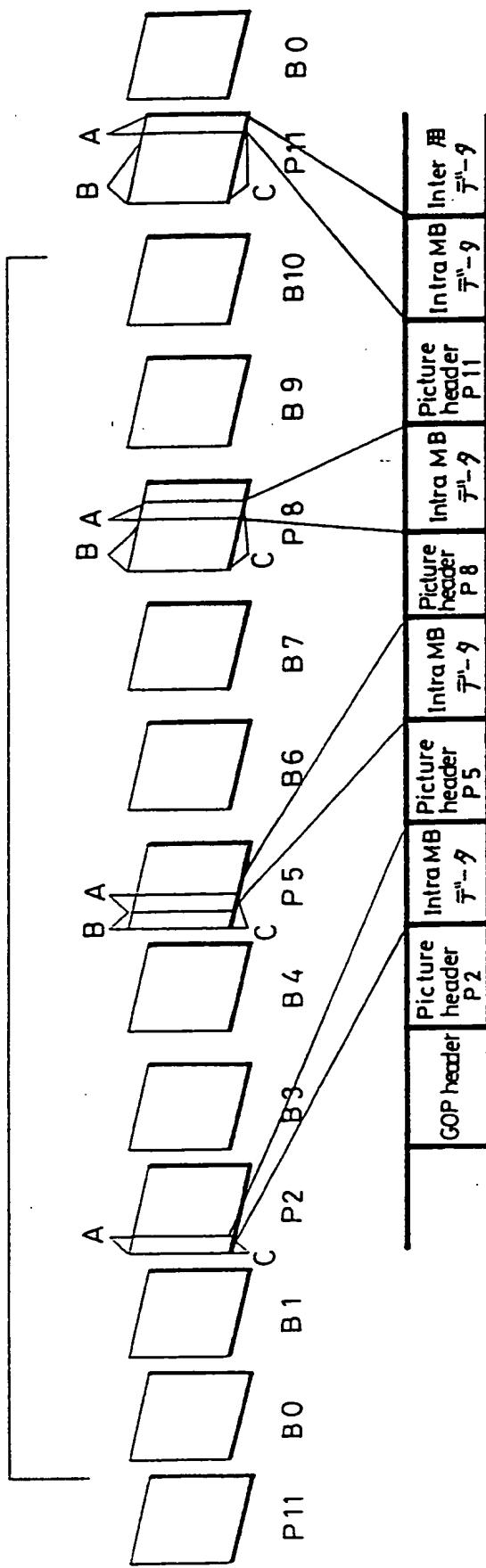


FIG. 24A

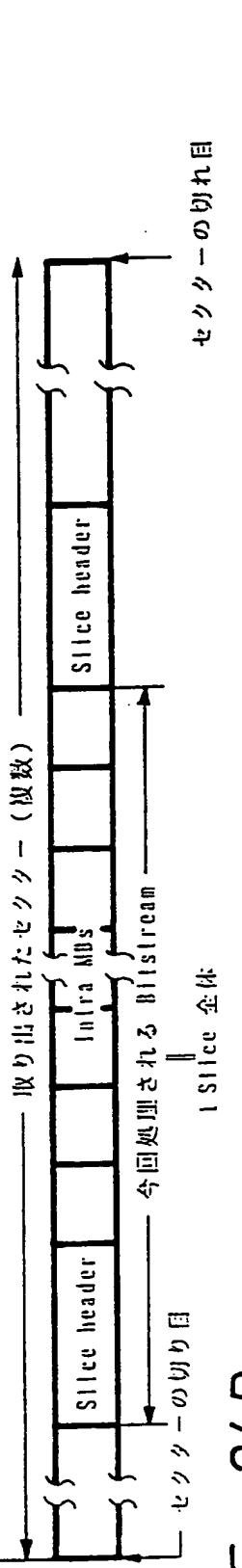


FIG. 24B

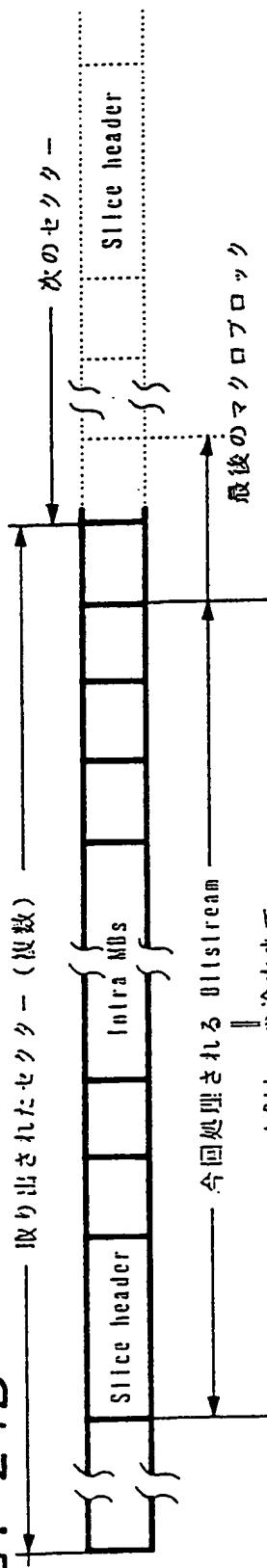


FIG. 24C

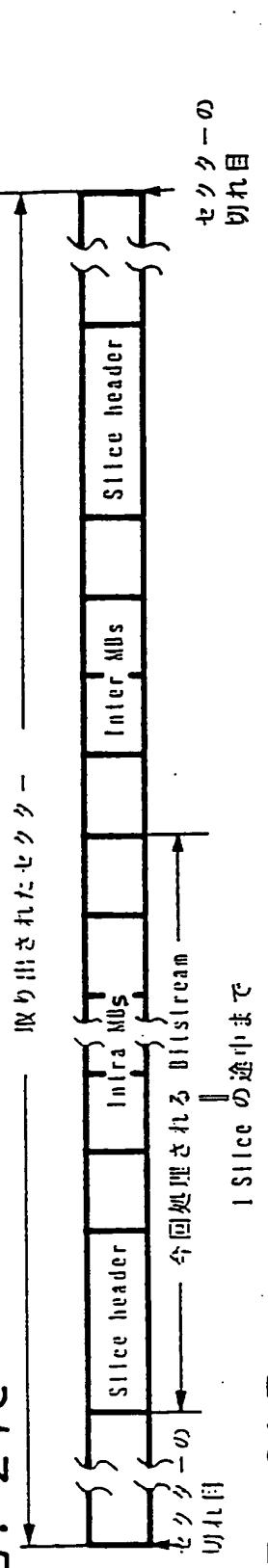


FIG. 24D

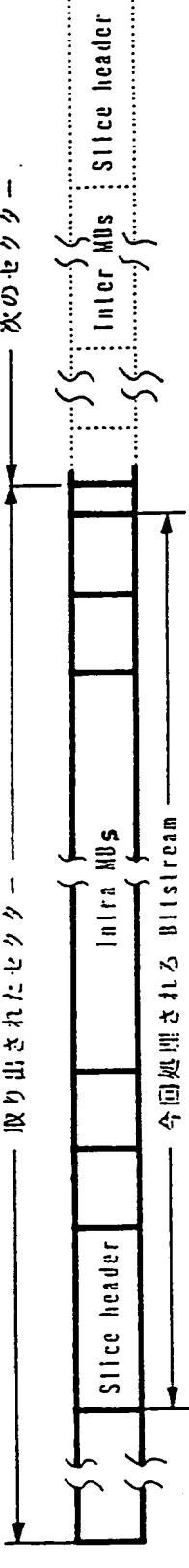


FIG. 25

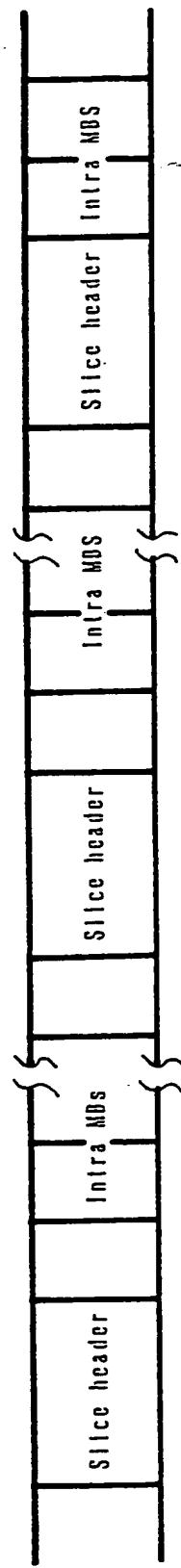
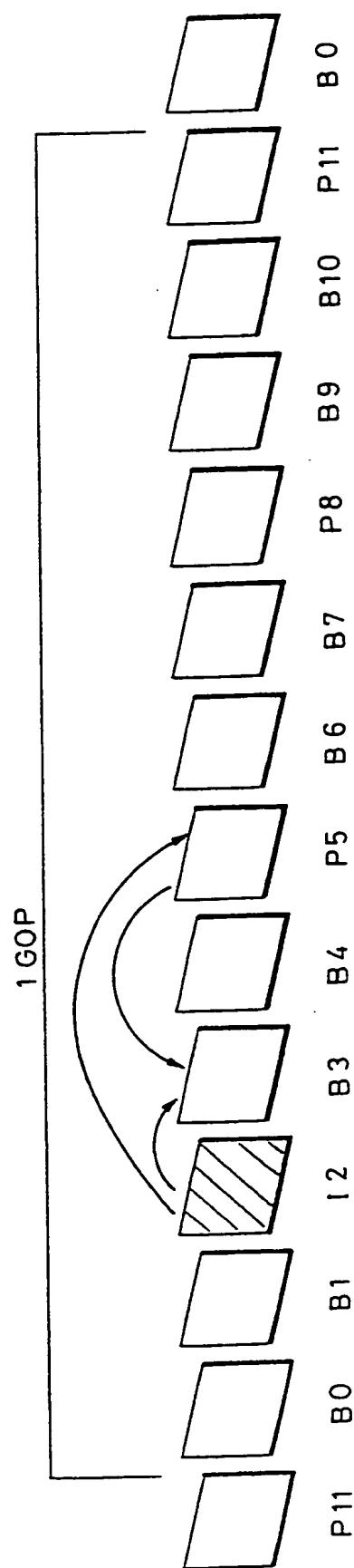


FIG. 26



引用符号の説明

- 5 . . . マクロブロックカウンタ
- 1 6 . . VLC器
- 1 8 . . ビットカウンタ
- 2 2 . . 逆VLC器
- 5 2 . . スライスカウンタ
- 5 3 . . フレームカウンタ
- 5 4 . . FLC (ヘッダ付加器)
- 1 0 3 . データ選択器
- 1 0 5 . 順序入れ替え器
- 1 0 8 . 記録ヘッド
- 2 0 9 . データ判定器
- 2 1 1 . 順序入れ替え器
- 2 1 2 . 復号器

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP94/00064

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int. Cl⁵ H04N7/13

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int. Cl⁵ H04N7/13, H04N7/133, H04N7/137

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1926 - 1994
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971 - 1994

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP, A, 2-72780 (Nippon Telegraph & Telephone Corp.), March 13, 1990 (13. 03. 90), (Family: none)	1-33
Y	Hiroshi Yasuda "International Standard of Multi-Media Coding", June 30, 1991 (30. 06. 91), Maruzen, pages 126 to 142, 153 to 156	1-33
A	JP, A, 60-162392 (NEC Corp.), August 24, 1985 (24. 08. 85), (Family: none)	1-33

 Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

April 19, 1994 (19. 04. 94)

Date of mailing of the international search report

April 26, 1994 (26. 04. 94)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類(国際特許分類(IPC))

Int. CL⁸ H04N7/13

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料(国際特許分類(IPC))

Int. CL⁸ H04N7/13, H04N7/133, H04N7/137

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国实用新案公報 1926-1994年

日本国公開实用新案公報 1971-1994年

国際調査で使用した電子データベース(データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP, A, 2-72780 (日本電信電話株式会社), 13. 3月. 1990 (13. 03. 90) (ファミリーなし)	1-33
Y	安田浩編「マルチメディア符号化の国際標準」, 30. 6月. 1991 (30. 06. 91), 丸善, 第126-142ページ, 第153-156ページ	1-33
A	JP, A, 60-162392 (日本電気株式会社), 24. 8月. 1985 (24. 08. 85) (ファミリーなし)	1-33

 C欄の続きにも文献が列挙されている。 パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
 「E」先行文献ではあるが、国際出願日以後に公表されたもの
 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日
 若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献
 (理由を付す)
 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
 「P」国際出願日以前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日
 の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と
 矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のため
 に引用するもの
 「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規
 性又は進歩性がないと考えられるもの
 「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文
 献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性
 がないと考えられるもの
 「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

19. 04. 94

国際調査報告の発送日

26.04.94

名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号100

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官(権限のある職員)

鈴木康仁

5 C 4 2 2 8

電話番号 03-3581-1101 内線

3543